Chem.
237
A.
Fiche

Chem.
237 3
Fiche

Mulder

Digitized by Google

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Digitized by Google

NEUE BEITRÄGE

ZUR

GESCHICHTE DES PROTEINS.

VON

G. J. Mulder,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU UTRECHT.

(AUS DEM HOLLÄNDISCHEN.)

FRANKFURT A. M.
S. SCHMERBER'SCHE BUCHHANDLUNG.
NACHFOLGER H. KELLER.
1846.

Digitized by Google

LIEBIG'S FRAGE

SITTLICH UND WISSENSCHAFTLICH GEPRÜFT

Bay. Staatsbibliothek München NOV

G. J. Mulder,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU UTRECHT.

(AUS DEM HOLLÄNDISCHEN.)

FRANKFURT A. M.
S. SCHMERBER'SCHE BUCHHANDLUNG.
NACHFOLGER H. KELLER.
1846.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Buchdruckerei von H. L. Brönner in Frankf. a. M.

Digitized by Google

In den Annalen der Chemie und Pharmacie, Januar 1846, S. 132—133, kommt ein kurzer Aufsatz von Herrn Liebig vor, indem er sagt: „dass wenn man Fibrin, Albumin oder Casein in mässig starker Kalilauge löst, durch Zusatz von Essigsäure, nicht, wie ich glaube, schwefelfreies Protein präcipitirt wird; dass es ihm nicht gelungen den Stoff, den ich Protein genannt habe, weder von der Zusammensetzung, noch mit den Eigenschaften, die ich davon angegeben, zu erhalten, und dass es mir also belieben möge, recht ausführlich zu beschreiben, auf welche Weise ich Protein erhalten habe."

So verehrend auch auf der einen Seite eine derartige, auf so milde und angenehme Weise an mich gerichtete Aufforderung eines Mannes möge scheinen, dem die Wissenschaft so viele grosse

Digitized by Google

Dienste verdankt, so befremdend war sie mir anderer Seits und so viele Beschwerden erhoben sich dagegen ihr Genüge zu thun.

Diese Beschwerden liegen nicht in dem Gegenstand selbst, sondern ausserhalb.

Der Herr Liebig ist ja krankhaft empfindlich, sucht immer und mit Jeglichem Streit und disputirt auf eine Weise, die jeder Gebildete missbilligt. Ich fürchte nicht von ihm an den Schandpfahl gestellt zu werden, im Gegentheil würde ich dies mir zur Ehre anrechnen, weil ich dadurch in die Zahl der ersten Männer der Wissenschaft würde aufgenommen werden. Ich fürchte keine Schmäh- und Schimpfworte, die Waffen, womit Herr Liebig immer streitet, denn sie beleidigen nur den, der sie ausstösst. Ich fürchte mich nicht, wie so viele, die desshalb nicht zu reden wagen, durch ihn in meiner gesellschaftlichen Stellung benachtheilt zu werden, was bei allen sogenannten wissenschaftlichen Streitigkeiten der Zweck Liebig's ist. Ich fürchte Liebig nicht, ich fürchte einzig mein Gewissen.

Was ich fürchte ist also, in meiner Antwort ein Wort zu gebrauchen, das ich nicht als wahr geredet, vertheidigen kann. Denn ich habe mit dem Manne, für den ich seiner chemischen Kenntnisse halber die höchste Achtung hege, zugleich das tiefste Mitleid. Ich kenne ihn nicht persönlich,

Digitized by Google

mein Urtheil über ihn entnehme ich aber aus seinen Schriften und seinen Briefen, und darnach muss ich ihn bemitleiden. Aber dabei missbillige ich zugleich an ihm, was ich an mir selbst und an jedem Andern missbilligen würde. Es giebt nur einen Prüfstein aller unsrer Handlungen, nämlich den der Sittlichkeit. Unter keinem Vorwand darf davon abgewichen werden. Was sittlichen Werth hat, verdient Achtung; was sittlichen Werth haben soll und desselben entbehrt, Missachtung. Ich will diesen Prüfstein in der Wissenschaft nicht ungebraucht lassen.

Ich glaube, dass es die Pflicht von Zeitgenossen ist, sich einander im Guten zu unterstützen, in der Wissenschaft und ausserhalb derselben, dass es ganz gleichgültig ist, ob das Gute Wissenschaft heisst oder etwas anders. Ich halte dafür, dass es Krankheit verräth, wenn man sich berufen fühlt, Jeden vom Throne herab zu beurtheilen und dies vorzugsweise mit ungünstigem Sinne zu thun. Kräftig gegen das Schlechte, aber auch kräftig im Guten sei die Losung eines jeden Gebildeten und also des wissenschaftlichen Mannes; denn sollte der Mann der Wissenschaft nicht zu den gebildeten Menschen gehören, weg dann mit der Wissenschaft.

Ferner glaube ich, dass der nicht auf den Namen eines grossen Mannes Anspruch machen

Digitized by Google

kann, selbst nicht auf den Namen eines wissenschaftlichen Mannes, der ein Kind in dem ist, was schicklich und pflichtmässig. Unter dieser Schicklichkeit wird Niemand Feigheit oder Principlosigkeit verstehen, allein man muss doch unterscheiden, wann die Kraft am rechten Orte ist, und wie man sie anwenden muss. Brutalität ist keine Schicklichkeit; sich berufen zu glauben, um immer am Geisselpfahl zu stehen und mit allen zu Gebot stehenden Mitteln nur Schläge auszutheilen und dabei Menschen, seine Mitgeschöpfe zu brandmarken: siehe, der Mann der Wissenschaft erniedrigt sich selbst dadurch im höchsten Grade; er ist so oftmals ein Abtrünniger der Wahrheit, als er ungerecht ist. Es fehlt ihm der wissenschaftliche Sinn, denn dieser wird erkannt an der Wahrheitsliebe; Ungerechtigkeit ist unvereinbar mit Wahrheit. Immer zu geisseln und brandmarken ist nicht Gerechtigkeit, sondern eine Krankheit, die das Grosse zum Kleinen macht, das Erhabene zum Niedrigen. Zeitgenossen betrauern es tief und das zukünftige Geschlecht spricht das Urtheil der Verachtung über solche Handlungen aus. Möge Paracelsus glücklich gewesen sein, wie er seiner Mütze mehr Gelehrtheit zuschrieb, als allen gelehrten Gesellschaften Europa's: sein Glück war eine Seifenblase; Unglück war es, verabscheut und beklagt, durch die,

Digitized by Google

die das Wort des Erasmus verstehen gelernt haben: „Ingenuas didicisse fideliter artes, emollit mores, nec sinit esse feros.“

Die Rastlosigkeit, womit Liebig sein eignes Glück zu Grunde richtet, muss jeden betrüben, der seine Talente zu würdigen weis, wenn schon er nicht in ihm den Mann erkennt, der Recht hat, das Scepter zu führen, nicht den Mann, wofür Liebig sich selbst hält: den Mann nämlich, der allein Kenntnisse, allein Verstand, allein Wahrheitssinn hat. Diese Unruhe hat mir schon Jahre lang innig leid gethan. Ich habe ihn gebeten und angefleht er möge doch endigen alles rund um sich niederzusäbeln, — mir hatte er bis jetzt nur ein Schimpfwort zugefügt, das von Jatrochemicus und das kann mich also nicht stark verletzen, aber— ich habe ihn innigst gebeten verdienstvolle Menschen doch nicht länger zu misshandeln und habe ihm aus inniger herzlicher Theilnahme für sein eignes Leben gerathen seiner unerlaubten Handlungsweise zu entsagen.

Am 12. Dec. 1844 schrieb ich ihm nachfolgenden Brief, der in wörtlicher Uebersetzung lautet:

„Ich bedaure es tief, dass ich nicht die Ehre hatte auf meine Bitte Sie mit . . . . zu versöhnen, eine Antwort zu erhalten. In der Ueberzeugung, dass ich bei dieser Sache keinen andern Zweck im Auge hatte, als wohl gethan zu haben, keine

Digitized by Google

andere Gedanken als Anstand und Bravheit zu befördern, als mitzuwirken Ihren Namen zu vertheidigen, ermüde ich nicht, Sie anzuflehen: Vertilgen Sie den, durch die ganze unpartheiische Welt so sehr verurtheilten Schmutzflecken. Es gibt eine Art Menschen, die uns nie die Wahrheit sagen, aber was uns angenehm ist, während sie hinter unserem Rücken ganz anders reden. Was mich betrifft, so liebe ich gerade das Gegentheil: ich habe Sie tausendmal vertheidigt; ich habe Ihnen nie geschmeichelt. Hören sie mich, wenn ich Ihnen sage: es gibt einen wissenschaftlichen Ruhm, aber es gibt auch einen andern, von viel höherer Ordnung, der viel eher des gebildeten Mannes würdig ist; der Ruhm nämlich gut gehandelt zu haben. Nachdem Sie beinahe die ganze wissenschaftliche Welt angefallen, fangen Sie nun mit den grossen Genien an. Wo werden sie endigen? Und wenn sie nun alles rundum perhorrescirt haben werden, was werden sie dann gethan haben?

Auf mein Gewissen: ich will nur Ihr Glück, Ihre Seelenruhe, Ihren Ruhm. Ich könnte Ihnen eine grosse Anzahl Briefe, voll von Verurtheilung zeigen, die von einer gewissen Klasse Ihrer Freunde geschrieben sind. Sie fürchten sich Ihnen zu schreiben, was sie mir schreiben, was sie von Ihnen sagen. Wäre aber auch Niemand, der eine Ihrer Handlungen missbilligte; legen Sie die Hand auf's

Digitized by Google

Herz und fragen Sie sich selbst: habe ich gut gehandelt jeden, der meinen Ideen nicht anhängt, meiner Behandelsweise der Wissenschaft nicht folgt, jederzeit auf so eine harte Weise zu behandeln? Ihr Herz wird Ihnen antworten: nein fürwahr!

Glauben Sie mir noch einmal: Ihr Leben ist voll Unruhe, Ihr Alter wird voll Unannehmlichkeiten und Ihr Tod voll Gewissensbissen sein.

Siehe da ohne Zurückhaltung einige Worte eines Mannes, der Ihnen nie anders als Zeichen von Achtung erwies, der nie gegen Sie schreiben wird, es sei denn Sie zwängen ihn dazu; von Jemand, der Ihnen persönlich unbekannt, aber der erst Bravheit, darnach Wissenschaft bei den Menschen sucht. Unser Leben ist ein Leben, um unsre sittlichen Kräfte zu entwickeln. Sie und ich, nachdem die Chemie für uns nicht mehr sein wird, Sie und ich, wir müssen darnach streben jenseits verantworten zu können, was wir hier auf der Welt gethan.

Der brave . . . . er hängt nicht all Ihren Vorstellungen an, er hat es Ihnen geschrieben und drucken lassen: aber er bleibt darin doch ein Mann von Charakter und guter Treue. Ich bin selbst weit davon entfernt allem anzuhängen, was Sie geschrieben. Soll ich dann auch nicht mit Ihren persönlichen Anfällen verschont bleiben? Gut, wenn Sie wollen! In meinen Augen und denen der gan-

Digitized by Google

zen Welt, werde ich dann doch noch derselbe bleiben. Und wenn auch Niemand wäre, der mich alsdann zu vertheidigen den Muth hätte oder sich für mich entschiede: so würde ich allein bleiben mit gutem Gewissen, ganz und gar zufrieden, glücklich und ruhig, selbst auch ohne die Chemie, denn es gibt Dinge, die über alle Wissenschaft erhaben sind.

Noch zwei Worte ehe ich endige. Vielleicht schreibe ich Ihnen zum letzten Mal in meinem Leben, denn ich bin kein Feigling. Verhält sich dies so, so leben Sie dann glücklich; geniessen Sie alles was recht und gut im Leben ist, und erinnern Sie sich ein einziges Mal des Jatrochemicus: Glauben Sie mir, dass er mit allem was von aussen kommt zufrieden ist.“

So schrieb ich Liebig am 12. Dec. 1844. War ich sein Freund, oder was war meine Absicht?

Alles vergebens. Seit dem 12. Dec. 1844 sind von ihm wieder viele Chemiker auf eine Weise gebrandmarkt, die die tiefste Entrüstung hervorruft. Schimpfend und rasend fliegt seine Feder auf dem Papier umher, vor Bosheit schäumend gegen Jeden, der ihm ein Wort zu entgegnen wagt.

Liebig hat niemals begriffen, was freie wissenschaftliche Auffassung ist; schon seit Jahren besteht in Giessen ein Gericht, von dem Liebig der Ankläger, der Zeuge, der Staatsprocurator, der

Digitized by Google

Advokat, der Richter ist, ein Gericht, vor dem die Dinge schnell abgethan werden, vor dem niemals Gnade, niemals Gerechtigkeit zu erlangen ist; ein Gericht, von dem die edelste Unschuld nie entlassen wird, ohne vorher gepeitscht und gebrandmarkt worden zu sein; Liebig ist hier wiederum der Scharfrichter, der nie ermüdet zu geisseln und zu brandmarken. Wahrheit, ruft er aus und geisselt ungestört fort, Wahrheit! während er Ruthenhiebe nach allen Seiten austheilt, Wahrheit! ruft er abermals, während er das Brandeisen recht glühend erhitzt, Wahrheit! endlich, wenn er es den heutigen Chemikern auf die Stirne drückt und sich an dem Dampf, der davon aufsteigt, ergötzt. — Geisselt er nur einige Tage oder Wochen nicht, so spricht er von Langmuth*), und ist in seinen eignen Augen ein Held im Bereiche der Sittlichkeit, wenn er die Zuchtruthe wohl Tage oder Wochen lang nicht in die Hand genommen.

Unglücklicher Geist, fürwahr! Wissenschaft besteht nur durch Freiheit. Kein Gericht, als das der Gerechtigkeit allein, und immer ohne zu verdammen; Gedankenaustausch, gegenseitiger Ideenwechsel, mit Eifer geführt, ja! aber auch mit sittlichem Princip: siehe, das ist es, was vor allem in

*) Annal. d. Chem. und Pharmac. Januar 1846.

Digitized by Google

jedem Gericht Statt finden muss. Wer in der Wissenschaft verdammt, hat keinen gesunden Begriff von Wissenschaft: nicht um Wissenschaft ist es ihm zu thun, sondern allein um sein eignes Ich. Es ist Vermessenheit da zu verurtheilen, wo man kein Recht zum verurtheilen hat; von der Wahrheitsliebe ist dies ebenso weit entfernt, als das Unrecht vom Recht.

Haben grössere Kapacitäten kein Recht dazu Endurtheile in der Wissenschaft zu fällen? So glaubt Liebig: er hält sich für die grösste Kapacität, die je gelebt und er hat desshalb Rechte, die Niemand anders hat.

Kann es einen grösseren Irrthum geben? In dem Maasse wir uns weiter entwickeln empfinden wir mehr und mehr die Grenzenlosigkeit im Reich der Erkenntniss und die engen Schranken unsres Vermögens; die Tiefe der Wahrheit und die Beschwerden dazu zu gelangen. Junge Menschen urtheilen in der Regel vermessen und wenig nachsichtig; mit den Jahren wird ihr Urtheil gemässigt, nach dem Maasse man sich selbst mehr und mehr misst an dem was man wünscht und sein soll.

Liebig ist es gerade umgekehrt gegangen. Beinahe Niemand, der sich mit ihm auf demselben wissenschaftlichen Terrain bewegt, ist von seinen Anfällen, die mit einer in der Wissenschaft uner-

Digitized by Google

hörten Wuth geführt, verschont geblieben. Es ist ihm nicht möglich Jemanden in Ruhe zu lassen, er urtheilt über Sachen und Menschen, auf eine Weise, die vermessener, härter, bedauernswürdiger wird, in dem Maasse der Kreis seiner Kenntnisse sich erweitert.

Es mögen hier einige der hunderte der tausende Beispielen folgen.

Laurent ist einer der talentvollsten und geistreichsten Chemiker unsrer Zeit*), aber auf derselben Seite ist er „ein Theaterheld, der sich mit Goldpapier beklebt, gemacht aus der verkleinerten Arbeit Anderer“ und auf pag. 112 sind Laurent und Gerhardt „zwei selbst gefällig sich spreizende Hähne, welche auf der Spitze des Misthaufens herumhüpfen.“

Es ist wohl wahr, man wird wohl einmal in die Höhe gestochert, aber allein nach der Regel: tolluntur in altum, ut lapsu graviore ruant.

Laurent wird erst Jahre hinter einander verfolgt, darauf musste er in Giessen Colleg geben; nun ist er ein Hahn auf einem Misthaufen. Erst wird Gerhardt für die vortreffliche Uebersetzung der Chemie Organique (siehe Vorrede) gepriessen, nun beschuldigt das Buch verstümmelt zu haben**).

*) Annal. Januar 1846, S. 105.

**) Annal. Januar 1846, S. 106—107.

Digitized by Google

Mitscherlich's Sprache wird zuerst ausgeschimpft für — es ist beinahe zu arg um es abzuschreiben — „Altweibergeschwätz*),“ nun wird er Gerhardt als eine Auctorität vorgehalten**). Nun ist er wieder: „Herr Professor Mitscherlich.“ Und der Mann, der das Unglück hatte, denjenigen, den er einmal nannte den erfahrensten Chemiker unsrer Zeit und wahrscheinlich aller Zeiten, zu verschmähen mit der ganzen Bosheit gekränkter Eigenliebe, derselbe Mann wagt nun zu schreiben***) „dass ihm Worte gebrechen, um seine ganzen Indignation über Gerhardt's Handelsweise gegen Berzelius auszudrücken:“ eine Handelsweise, die gewiss ebenso sehr verabscheut zu werden verdient als die Liebig's gegen Berzelius****), aber auch ein Mann (Liebig sage ich), der erst seine eigene Thaten verabscheuen sollte, ehe er die eines andern verabscheuen kann.

Vor 4 Jahren wurde ich Dumas als Vorbild hingestellt†), vor 5 Jahren war alles, was ich gethan gut, „alle meine Arbeiten waren in seinem Laboratorium bestätigt gefunden worden††),“ jetzt

*) Annal. 1841, S. 358.

**) Annal. Januar 1846, S. 118.

***) Annal. Januar 1846, S. 117.

****) Annal. Mai 1844 und comptes rendus complets fevr. 1845.

†) Annal. Bd. 38, S. 202.

††) Brief Junius 1841.

Digitized by Google

als ich ihm auf jeder Seite beinahe (!) in den letzten Lieferungen meiner physiologischen Chemie entgegengesprochen*), eile ich einem Abgrund entgegen und sind die meisten meiner Resultate falsch; nun habe ich durch meine Jagd nach Zahlen den Standpunkt der Wissenschaft verstümmelt und liegt die physiologische Chemie trostlos durch mich darnieder**).

Auf diese Weise ist Liebig allmälig mit der ganzen Welt in Streit gerathen, und es ist ein Heer von Schriften gegen ihn erschienen, in Erwiederung seiner unerlaubten, immer unter der Maske der Wahrheit geschehenen Anfällen. Männer, die niemals anders, als für ruhige Wissenschaft die Feder ergriffen, Mohl z. B. werden gezwungen die Lästerung, die auf sie und ihre Arbeit geworfen, von sich abzuschütteln, und während ihm so viele aus innerster Ueberzeugung zugerufen: „hören Sie auf mit Ihrer Ungerechtigkeit," fährt er wie ein Rasender fort, bald diesen, bald jenen an-

*) Meine letzten Stücke sind 5, 6 und 7. Es kommen darin folgende Stellen vor, wo ich Liebig in Thatsachen nicht beigestimmt habe: pag. 456, 600, 645, 662, 712, 717, 738, 744, 760, 776. Das ist von pag. 379—780, also in 400 Seiten der holländischen Ausgabe auf 10 Seiten, folglich $\frac{1}{40}$ von dem was Liebig gefunden. — Mein Urtheil über die Kaufleute von Kunstmist p. 776 hat er noch nicht gelesen, da es in der deutschen Uebersetzung noch nicht erschienen war.

**) Brief von Liebig 29 Mai 1846.

Digitized by Google

greifend, immer mit dem abscheulichen Stichworte der Wahrheit. —

Verdient solch ein Mann nicht inniges, tiefes Mitleid? Wer verdient mehr Mitleid als derjenige, der rastlos sein ganzes Leben hindurch einem Zwecke nachjagt und sich immer mehr und mehr davon entfernt? Und kann der Zweck der Wissenschaft ein anderer sein als wahrhaftige Bildung, wahre Humanität zu befördern? Wenn Wissenschaft das Mittel ist, um Grimm und Feindschaft über die Welt zu verbreiten, so wird sie in meinen Augen ein niedriges Werkzeug und entbehrt das Edele, woran man sie erkennen soll. Ihr Zweck ist Wahrheit und was in das Bereich der Wahrheit gehört, liegt zwischen dem des Verstandes und der Sittlichkeit. Keine Sittlichkeit ohne Wahrheit, keine Wissenschaft ohne Wahrheit, aber auch keine Wissenschaft, keine reinere, keine edlere, keine höhere Wissenschaft ohne Sittlichkeit.

So soll denn der wissenschaftliche Mann, in dem Maasse sein Verstand sich erweitert, auch zunehmen an Tugend und Wahrheit. Sein Zweck ist wahre Bildung, wahre Sittlichkeit bei sich und andern zu befördern. Indem er nach Wahrheit strebt, — gleichviel in welcher Richtung — wird ihm das Bild der Wahrheit im Allgemeinen lebendiger; er steht ihr vor, nicht allein mit aller Kraft, sondern auch mit grösster Gewissenhaftigkeit; von

Digitized by Google

Wahrheit durchdrungen, Wahrheit suchend, nichts anders als Wahrheit, verbindet er damit ein höheres sittliches Princip und während ihm die Wissenschaft zuerst einziger Zweck war, wird sie, — in dem Maasse er das menschliche Leben tiefer ergründet — allmälig auch ein Mittel zu höherer Entwickelung. Er sieht das Bild der Wissenschaft und der Tugend sich nähern und liebt die eine wie die andere mit gleicher Liebe. Die Wissenschaft ist ihm nicht ein Mittel um eitle Darstellungen zu geben, sie ist nicht Mittel um Ruhm zu erlangen, sondern ein Mittel um an sittlichem Werth zuzunehmen. Man erkennt es an seinen Bewegungen; man nennt ihn gebildet und er verdient diesen Namen, da er wirklich an Werth zugenommen hat. Er erhebt sich über die Kleinlichkeiten der Welt; er trägt die Widerwärtigkeiten mit Muth. Und wenn seine Tagesarbeit beinahe zu Ende ist — obschon er aus dem unbegrenzten Reich der Wahrheit kaum gekostet hat, das er auf dieser Erde nicht mehr weiter ergründen soll — verlässt er muthig den Schauplatz, um in einer folgenden Ordnung der Dinge auf den Grundlagen, die er hier gelegt, fortzubauen. Die Menschheit segnet sein Andenken, denn er hat der Nachwelt einen reichen Schatz an seinen Untersuchungen hinterlassen.

So ist der Mann, der von wahrer Weisheit be-

Digitized by Google

seelt ist, so ist der wahre wissenschaftliche Mann. Wer anders ist, ist nicht der Mann der reinen Wissenschaft, ist nicht der ächt wissenschaftliche Mann.

Der Grund wesshalb ich Liebig jetzt öffentlich zurufe, was ich ihm in Briefen zugerufen: Lassen Sie ab von Ihrer Ungerechtigkeit, lassen Sie Ihren Lebenszweck nicht aus dem Auge; missbrauchen Sie die Wissenschaft nicht als ein niedriges Mittel; seien Sie vor allen Dingen gerecht, denn das ist die Grundlage der Wahrheit gegen die Menschen; der Grund hiervon ist dreifacher Art. Zuvörderst bin ich entrüstet über die unerlaubte Handelsweise eines Zeitgenossen, verübt an so vielen Mitzeitgenossen; ich halte es für meine Pflicht meine Entrüstung öffentlich auszusprechen, da Liebig, nach meinem herzlichen und wohlwollenden Schreiben — einzig und allein in der Absicht das Gute zu befördern, geschrieben, keineswegs aus irgend persönlichen Absichten — in gewohnter Weise fortfährt. Er muss aufgehalten werden in seinem Jagen; er der erfahrene wissenschaftliche Mann, muss mit der Wissenschaft das Gute und nicht das Schlechte befördern. Ich werde ihn dazu zwingen durch sittlichen Zwang. Dies mein erster Grund. Der 2te Grund ist dieser: Liebig lässt den Chemikern keine Wahl,

Digitized by Google

sondern zwingt sie, entweder die schnödeste Ungerechtigkeit, die stärkste Verdrehung der Wahrheit anzuerkennen, oder ihren Ruf als Mann von Wissenschaft durch ihn vernichten zu lassen. Das nennt er alles Wahrheit. Kein Mensch hat je das Wort Wahrheit vielleicht öfters geschrieben als Liebig und nach meinem Dafürhalten kennen wenige Menschen so wenig von dem, was wahrhaftig ist, als er.

Kein Chemiker der Gegenwart kann bessere Beweise davon an seiner Person anführen, als ich, wesshalb ich mich verpflichtet fühle diese Beweise zu führen. Nicht um mich selbst als Chemiker zu vertheidigen; denn es liegt mir nicht soviel an dem Urtheil der Menge über meine Kenntnisse. Die wenigen Jahre, die ich noch hier zu leben habe, würde es mir sehr leicht sein in den Augen aller Menschen verschrieen zu sein, als keinen Begriff von Chemie zu haben, ein schlechter Untersucher zu sein, in allem, was ich in der Wissenschaft gethan, geirrt zu haben. Ich sage: ich stehe über dem Urtheil der Menge über meine Wissenschaft und also führe ich vor dem Gerichte des Publikums keinen Process mit dem Giessener Manne. Im Gegentheil ist dies gerade jedesmal, wenn ich sehe wie er dies mit andern thut, für mich der Beweis, dass Liebig, die Tiefe seiner Bestimmung verkennt.

Digitized by Google

Allein in dem, was mir Liebig seit Jahren zugefügt, kann ich den Beweis liefern, dass es ihm nicht um Wahrheit, allein nur um seine eigene Person zu thun ist und dass er das Wort Wahrheit nur als ein Schild, hinter dem er streitet, gebraucht. Das ist nun unedel und für die jungen Chemiker unsres Zeitalters im höchsten Grade schädlich. Ich bin berufen um die reine Auffassung des Zweckes der Wissenschaft mit zu handhaben, in der Zeit, in welcher ich lebe, um sie nicht schänden zu lassen, wesshalb ich mich verpflichtet glaube, das Eine oder Andere, was ich als wissenschaftlicher Mensch und öffentlich von Liebig erfahren, unter die Augen Anderer, aber vor allem unter die Liebig's selbst, zu bringen, damit ich ihn, den ich nicht durch freundschaftliche, innige Bitten vom Schlechten zurückzubringen vermochte, mit sittlichem Zwange zwinge. Liebig muss aus einem genialen Unruhestifter ein rechtschaffener Chemiker werden, oder er muss die Feder niederlegen. Ich habe ihm zweimal 14 Tage Zeit gegeben, um zurückzukehren.

Diesen beiden Gründen reiht sich der dritte, mich persönlich als Mensch betreffende Grund an. Jeder Mensch hat das Recht, ist selbst verpflichtet, seinen Namen als Mensch unangetastet zu vertheidigen. Liebig schont Niemandens Namen, sittlichen Charakter, gesellschaftliche Stellung, Leben und Gesundheit. Seitdem ich das Haupt anfing zu erheben,

Digitized by Google

wurde ich auch Liebig hinderlich; hinderlich beim Einernten alles Ruhmes, der bei dem Studium der Chemie zu erlangen ist und der für Niemand anders als für Liebig, und wem er etwas davon mittheilen will, aufbewahrt werden darf.

Als meine Physiologische Chemie, ohne mein Zuthun, im Deutschen sollte ausgegeben werden, sagte ich meinen Freunden: „das wird Liebig nicht ertragen, und die Ausgabe dieses Buches classificirt mich auch unter die, die vernichtet werden müssen.“ Ich hatte es von so Vielen gesehen, die nicht eine völlig unbedeutende Rolle in der Chemie spielen und sich nicht ausserhalb des Terrains halten, auf dem Liebig sich bewegt. Auf dieses Terrain hatte ich mich nun nicht gestellt, sondern Liebig kam auf das von mir betretene. Natürlich war es nun sein, und ich musste davon entfernt werden. Wer ihm in der Wissenschaft widerspricht, ist ein schlechter Mensch, er muss vernichtet werden; ich habe ihm nun hier und da widersprochen; desshalb bin ich ein schlechter Mensch, und muss ich vernichtet werden. Wer ihm keine Ehre erweist und nicht immer von dem einzigen Liebig spricht: ist sittenlos und muss vernichtet werden. Das habe ich nun niemals gethan, desshalb muss ich vernichtet werden. Zuerst fängt die Vernichtung damit an, dass er kleiner Ursachen halber, wodurch ihm scheinbar Unrecht zugefügt wird, Streit sucht. Alsdann hat er das Recht

Digitized by Google

auf seiner Seite und der Geisselpfahl erzittert bald unter der Wuth über den Elenden, der sich vermessen durfte, dem einzigen Manne eine Bemerkung zu machen.

Meines Theils bin ich über die Sprache und Handelsweise Liebig's gegen Andere entrüstet; meine Entrüstung sprach ich in dem Briefe vom 12 Dec. 1844 aus; sie ist mir geblieben und bleibt mir bei; sie hat ihren Gipfel erreicht durch die Sprache, mit der er seit dieser Zeit Anderen begegnet; durch die unerlaubte Sprache, womit er Gerhardt und Laurent, zwei Chemiker, die ich nicht persönlich kenne, die aber Menschen sind — anspricht, in der Zeitschrift, in welcher er eine Frage an mich richtet. Diese Frage muss ich beleuchten; es bleibt mir keine andere Wahl, sosehr es mich auch anekelt, mich im Schlamme herumzuwälzen.

Soll ich ihm nun in seiner Sprache mit Schmäh- und Schimpfworten zusprechen? Das sei fern von mir. Aber ich werde ihm in der Sprache zusprechen, in der ich ihm am 12. Dec. 1844 geschrieben. Er soll von mir, auch bei der grössten Ungerechtigkeit, auch bei dem ewigen Streitsuchen, von dem die gegenwärtig aufgeworfene Proteinfrage ein neuer Beweis ist, nicht sagen können, dass ich seine Talente nicht geachtet; bedauere ich es gleichwohl tief, dass er dieselben so oft missbraucht. Ich werde ihm zusprechen, wie das

Digitized by Google

Recht, Mensch zu sein, mich sprechen lässt; ich werde Liebig lehren, dass er ungerecht, keine Wahrheit kennt, wenn schon er das Wort Wahrheit auch oft im Munde führt.

Betrachte man also diese Worte nicht als eine polemische Schrift, sondern als den Ausdruck meiner innigen Ueberzeugung über Liebig's unwahrheitsliebendes Streben, von Liebig's krankhaft-wissenschaftlichem Sinne. Kein Streit mit Liebig, ich wenigstens nicht mit Liebig, da mir Schelten und Rasen widerlich ist. —

Was die aufgeworfene Proteinfrage anbetrifft, so ist sie eine der hundert, aus der man Liebig's Wahrheitssinn kennen lernen kann. „Er hat bis jetzt den Körper, den ich Protein genannt, weder von der Zusammensetzung, noch mit den von mir angegebenen Eigenschaften erhalten können.“ Lassen wir sehen, welche Wahrheit in diesen Worten liegt.

Zusammensetzung.

Was die Zusammensetzung anbetrifft, so hat ein Schüler Liebig's unter dessen Augen Resultate der Elementaranalyse von Protein erhalten, die von Liebig überall gerühmt und gepriesen worden *) und die mit den meinigen vollkommen

*) Annal. Bd. 40., Bd. 39. S. 134.

Digitized by Google

übereinstimmen, nämlich Protein von mir analysirt *) C = 76,437.

Aus Fibrin		Aus Albumin
C. 55,40		53,30
H. 6,95		6,94
N. 16,05	(berechnet)	16,02
O. 21,56		21,74

Scherer erhielt, **) C. = 76,437

Aus Krystalllinse	Albumin	Fibrin
C. 55,30	55,16	54,85
H. 6,94	7,05	6,96
N. 16,22	15,97	15,85
O. 21,54	21,82	22,34.

In Betreff der Zusammensetzung des Proteins würde ich es also allein passend erachtet haben, wenn Liebig — den Scherer nach meiner Ansicht mit Recht ***) einen geübten und talentvollen Chemiker und Arzt nennt — an Scherer die an mich gerichtete Frage gestellt hätte; an Scherer, dem es wohl geglückt zu sein scheint, aus Krystalllinse, Eiweiss und Fibrin einen Stoff darzustellen, der dieselbe Zusammensetzung und nicht die allergeringste Verschiedenheit von dem früher von mir gefundenen zeigt, an Scherer, der

*) 1838, Bulletin, p. 110.
**) Annal. 1841, Bd. 40. S. 44.
***) Bd. 39 der Annal. S. 134.

Digitized by Google

unter Liebig's Augen, unter Liebig's Rath gearbeitet hat; an Scherer endlich, der allerdings in 1841 zu erhalten haben scheint, was Liebig 1846 vorgibt nicht erhalten zu haben.

Liebig's Aufforderung hinsichtlich der Zusammensetzung des Proteins ist für Jemand, der kein Menschenkenner ist, unbegreiflich, um so mehr, da Scherer's Resultate, in Liebig's Laboratorium erhalten, mit den meinigen so vollkommen übereinstimmen, als das für irgend eine Substanz nur immer möglich ist. Wir fanden beide 54,4—54,8 C. 7,0 — 6,9 G. 16,2 — 15,8 N. Scherer hat die Stoffe ganz so bereitet, wie ich, und Jeder muss desshalb einsehen, dass Liebig viel bequemer hätte erfahren können, wie dieser Stoff von gleicher Zusammensetzung erhalten werden kann, wenn er Scherer darnach gefragt, oder noch besser, wenn er sich erinnert hätte, wie ihn Scherer vor 5 Jahren unter seinen Augen dargestellt.

Jedermann weiss, wie Liebig sich die Arbeit seiner Schüler zueignet, und der Welt alle Talente, die nach Giessen kommen, um praktische Chemie zu erlernen, als in seinem Gehirn vereinigt vorstellt, wie er auch dieser Sache den Schein gegeben, als ob in seinem Laboratorium die ganze Entdeckung durch ihn aufgefunden, durch ihn erledigt worden wäre. Hiermit hat doch auch Liebig auf sich genommen, als Vertheidiger derselben gegen ungeziemende Anfälle von Aussen aufzutreten.

Digitized by Google

Wer sich die Ehre zueignet und später einen Andern über die Ehre, die man ihm geraubt, Rechenschaft fragt, wer das thut, ist in meinen Augen ein ungerechter Mensch, also ein Mann, der keine Wahrheit kennt.

Ich gönnte nun Liebig die Ehre; ich gönne ihm alle Ehre; allein er verarge mir auch nicht, dass ich ihm die Vertheidigung geraubter Güter zurückwerfe.

Nämlich: Welche Ursache hat Liebig bewogen, für Protein aus Scherer's Analysen selbst die Formel $C^{48} H^{72} N^{12} O^{14}$ zu berechnen *) ?

Liebig berechnet Protein

C 48	55, 742
H 72	6, 827
N 12	16, 143
O 14	21, 288

Diese Zahlen sind nun weder von Scherer, noch von mir, sie sind von Niemand anders als von Liebig selbst; und wiederum nicht aus meinen Analysen genommen, sondern aus denen Scherer's, wie ich dies aus pag. 44. Bd. 40 der Annal. abzuleiten glauben muss.

Ist nun Scherer auch in Ungnade gefallen, so begreife ich die ganze Geschichte, gehört er aber noch zu seinen Freunden, so rathe ich Liebig, sich an sein eignes Gedächtniss zu wenden und sich zu

*) Annal. Bd. 40. S. 44.

Digitized by Google

besinnen, wie es ihm vor fünf Jahren möglich war, aus, unter seinen Augen geschehenen Analysen eine eigne Formel zu berechnen und jetzt bei mir anzufragen, wie man doch diesen Körper bereiten kann.

Für den Fall, dass Liebig weder von seinem eignen Gedächtniss, noch von Scherer Rath erhalten sollte, wird er wohl thun, bei Dumas, mit dem er die organische Chemie: Sur l'état actuel de la Chemie organique, 23. October 1837 an die Akademie mitgetheilt, bearbeiten sollte, anzuklopfen. Dieser Mann, alles Andere nur nicht mein Freund, hat mit Cahours Resultate von Protein erhalten, die mit den meinigen, sowie mit denen Scherer's, für die sich Liebig früher entschieden, vollkommen übereinkommen. Zur besseren Vergleichung will ich den C. Dumas' und Cahours' von 75 auf 76, 437 zurückführen.

	Protein aus
Casein	Albumin
C. 55,29	55,42
H. 7,11	7,14
N. 15,94	15,92
O. 21,66	21,52 *).

Dumas sagt davon „comme nous attachions une grande importance à ces analyses, on a pris toutes les précautions imaginables pour en assurer la parfaite exactitude.“ Das bedeutet nun nicht

*) Journ. de Chem. et de Pharmac. T. 3. pag. 11—12.

Digitized by Google

viel in Dumas' Mund und desshalb führe ich es auch keineswegs an, aber da es einer Sache von mir galt, bedeutete es sehr viel (Zimmtöl).

Es war merkwürdig in jenen Tagen (1842) mit anzusehen, wie Liebig und Dumas um die Ehre die Formel C^{48} H^{72} N^{12} O^{14} gefunden zu haben, mit einander disputirten. Von dieser Formel hiess es „construirt zu sein aus der Zusammensetzung von Choleinsäure und Harnsäure; sie drückte kein Atomgewicht aus und hiess eine Formel für Fibrin und Albumin.*).

Dumas wurde beschuldigt, dieselbe von Liebig aufgenommen zu haben und wahrscheinlich durch Marignac erhalten zu haben**). Inzwischen berechnete Liebig H^{72} O^{14} und Dumas H^{74} O^{15}.

Sonderbare Erscheinung: eine Formel aus Choleinsäure abgeleitet, die eine ganz andere Zusammensetzung hat, als Liebig dafür angibt. Dumas und Liebig disputiren über eine Formel, die nicht die Zusammensetzung von Fibrin und Albumin ausdrückt — denn man hat Schwefel und Phosphor nicht bestimmt, man sprach auch nicht von S. und Ph., aber — von einer organischen Gruppe, die in Fibrin und Albumin enthalten war! Liebig beschuldigt Dumas, dass er, Dumas, ihm,

*) Annal. Bd. 41. S. 355.
**) Ibid. S. 352.

Digitized by Google

Liebig, gegen Ende des Februars 1841 diese Ehre geraubt!

Das war nun Wahrheitssinn! Ich sah es mit Erstaunen an und erstaunte mich dieser Tage noch tausendmal mehr, als Liebig mir schrieb: „dass er meiner hierher gehörenden Arbeit, die Jahre lang (?) unberücksichtigt in dem Handbuche der Chemie von Berzelius niedergelegen, zuerst Gerechtigkeit widerfahren hat lassen.“ Während Dumas und Liebig über die Formel eines Körpers, der (C = 76,437) nach Liebig folgende procentische Zusammensetzung hatte:

C. 55,742
H. 6,827
N. 16,143
O. 21,288

während Liebig über die Priorität, über die Ehre der Entdeckung streitet, fordert er jetzt Jemand aus Utrecht auf: „er möge doch einmal recht ausführlich mittheilen, wie man doch diesen Körper bereiten kann!“

Das heisst nun Wahrheit und Gerechtigkeit!

P. 112 des Bulletin de Neérlande, ausgegeben am 30. Juli 1838, das Liebig und Dumas wenige Tage später erhalten — Liebig direkt durch mich, Dumas durch die französ. Akademie — kommen einige Worte von mir vor, die ich jetzt hier abschreibe. Nämlich, als Schluss, dass durch Kali

Digitized by Google

und Essigsäure aus Beccaria's Kleber aus Weizen ein Körper von derselben Zusammensetzung als aus Fibrin und Albumin erhalten wird, schrieb ich:

„Il paraît donc, que les animaux tirent leurs principes constituants les plus essentiels immédiatement du règne végétal. Il se peut que l'albumine végétale contienne le soufre et le phosphore dans une autre proportion, que l'albumine animale, la fibrine etc., mais le corps organique quaternaire est la protéine même.

Les herbivores ne sont donc, sous ce point de vue, pas differents des animaux carnivores: tous deux sont nourris par la protéine, par le même corps organique, qui est un principe principal dans leur économie.

„Le pouvoir nutritif du pain et des autres aliments qui contiennent de la protéine, est donc bien facile a concevoir. Ils fournissent, sans que la digestion y opère quelque changement, immédiatement une des parties les plus essentiels du corps animal."

Der Leser, der nun weiss, dass Liebig und Dumas im August 1838 diese Worte im Haus hatten, sammt den Gründen, worauf dieser Beschluss stützte; der Leser, der darnach Liebig 1841 ausposaunen gehört hat: „Ich, Liebig, habe der Welt gelehrt, dass die Pflanzen die Hauptnahrung für die Thiere bereiten, der dasselbe

Digitized by Google

Dumas ein Jahr später 1842 hört ausschreien: „Ich, Dumas, habe der Welt gelehrt, dass die Pflanzen die Hauptnahrung für die Thiere bereiten," dieser Leser kann mit mir nichts Anderes wünschen, als dass dieser Tage auch Dumas — neben Liebig — auftrete und mich frage: wie haben Sie doch den Körper bereitet, von dem wir als unsrer eignen Entdeckung

Ich Liebig		Ich Dumas	
C	76,437	C =	75
C 48	55,742	C 48	54,44
H 72	6,827	H 74	6,99
N 12	16,143	N 12	15,88
O 14	21,288	O 15	22,69

angenommen haben? Früge jetzt auch Dumas dasselbe, dann wäre die Wahrheit, sowie die Gerechtigkeit vollkommen.

Allein jeder Leser, dem es wirklich um Wahrheit zu thun ist, wird erkennen, dass ein Mann, wie Liebig, der in all seinen Schriften seit 1840 von den Entdeckungen Anderer Gebrauch macht, und sich dieselben, als die seinigen zueignet, keine Wahrheit kennt.

Ich weiss wohl, dass Liebig meist von einer Formel für Fibrin und Albumin gesprochen, denn er hat das Wort Protein nicht zuerst ausgesprochen, aus welchem Grunde es nicht zu viel gebraucht werden durfte, allein p. 44 der Annal. Bd. 40

Digitized by Google

steht es mit runden Worten von Scherer geschrieben „so hat Herr Professor Liebig eine den Analysen selbst entnommene empirische Formel, für diesen Körper — das Protein — angenommen. Dieselbe ist

„C^{48} H^{72} N^{12} O^{14}“

Es war also das Protein, das Liebig in den pflanzlichen und thierischen, stickstoffhaltenden Stoffen sah, nicht die Stoffe selbst. Und also hat der Mann der Wahrheit in all seinen Schriften seit jener Zeit die Unwahrheit ausgesprochen, dass er der Entdecker jener Identität war. „Ich sage, es waren meine Forschungen*).“

Nicht der Mann, der etwas sagt, aber der es ausschreit, hat es ausgesprochen; nicht er, der es sagt in 11 Quartzeilen, aber der Bücher darüber schreibt, hat es gesagt. So schliesst Liebig.

Mir ist das vollkommen gleich; die Prioritätsstreitigkeiten überlasse ich den Leuten, die jene Art von Wahrheit, wie Liebig sie kennt, lieben, für Kinder: ich finde sie lächerlich. Aber er, der die Ehre raubt, er möge sich nicht vermessen, an den Beraubten Anfragen zu stellen. Antworte Liebig und Dumas jeder über das Protein: ich werde es nicht thun**).

---

*) Liebig's Annal., Bd. 41. S. 353.

**) Liebig's Frage ist bereits auf eine andere, ungleich spiz-

Digitized by Google

In Liebig's Antwort auf Dumas' Rechtfertigung wegen eines Plagiats*) kommt eine merkwürdige Stelle vor. Nachdem er gesagt, „dass es eine der folgenreichsten und gewichtigsten Entdeckung ist," — es waren meine Forschungen, schreibt Liebig — „dass Pflanzenalbumin, Fibrin, Casein mit den Blutbestandtheilen gleiche Zusammensetzung haben," eine Behauptung, die auf nichts beruhte, die aus der Luft gegriffen ist und wovon ich weiter unten die völlige Unwahrheit mittheilen werde; eine Hypothese, die auch Liebig selbst nie für wahr gehalten hat, aber die er nur gebraucht hat, 1. um von Protein, das nicht

---

zigere Weise, als sie in den Annal. gestellt ist, ausgesprochen, von Jemand, der von Liebig eine Zurechtweisung der Menge Verirrungen, worin ich die Thierchemie durch das Protein, das hier nicht in gewöhnlicher Temperatur, sondern durch Kochen in Kali bereitet wird, gestürzt habe, erwartet. (London Medical Gazettte, March 1846, p. 440.) Liebig selbst ist nicht der Verfasser dieses Artikels, aber sein Geist spricht doch daraus. Es kommt darin vor, das ich für Protein die Formel $C^{48} H^{72} N^{12} O^{14}$ angegeben habe = Pr. für die mittelste Arterienhaut Pr. + 2 H^2 O, für Haare Pr. + $N^2 H^6$ + 3 H^2 O und mit einem Ausrufungszeichen: „or an amoniated tritoxyde of proteine!"

Hieraus kann man über die Wahrheit urtheilen, die hierin herrscht. Ich hätte also nicht allein die Versuche, aus denen Liebig $C^{48} H^{72} N^{12} O^{14}$ abgeleitet, sondern auch seine Formel und die Anwendung, die er davon gemacht hat, zu verantworten. Wiederum neue Wahrheit und neue Gerechtigkeit. —

*) Annal. Bd. 41. S. 353.

Digitized by Google

seine Entdeckung, so wenig als möglich zu sprechen, 2. um auf Kosten der Wahrheit, die ihm dabei nicht unbekannt war, Effect zu machen — fährt er fort: „Herr Mulder hatte zwar vor mir Protein als ein Product der Zersetzung des Pflanzenalbumins erhalten, allein auch Horn liefert mit Kali behandelt Protein, ohne dass hieraus geschlossen werden kann, dass Horn identisch mit Fibrin oder Albumin ist.“

Eine wichtige Stelle, um den Mann kennen zu lernen und die Erläuterung zu dem, was er noch heute schreibt. Das Wort Protein hat Liebig schon seit jeher gehindert und zwar aus folgendem Grunde: er muss der Entdecker der Lehre sein, dass die Pflanzen die Hauptnahrung den Thieren bereiten. Ich hatte im Jahr 1838 dieses Princip ausgesprochen und auf das Protein zurückgeführt. Desshalb führte Liebig 1841 den poetischen Namen von Pflanzenfibrin, Pflanzencasein ein, die poetische Identität der pflanzlichen mit den thierischen eiweissartigen Körpern; es waren alsdann doch „meine Forschungen;“ aber desshalb musste auch das Protein von Anfang aus niedergedrückt und, nicht immer, aber doch in der Regel als ein Zersetzungsproduct angesehen werden, ungefähr als wie Ammoniak bei dem Rösten thierischer Stoffe. Protein in den Hintergrund und die Identität von Fibrin mit Pflanzenfibrin, von Casein

Digitized by Google

mit Pflanzencasein in den Vordergrund, und aller Ruhm ist auf seiner Seite. Siehe! hierin meint Liebig, ist der echte Charakter eines grossen, eines wahrheitsliebenden Mannes beschlossen. Konnte ich diesen Mann um jenes Glück beneiden? Ich liess ihn seelig mit seinen Poesien von Pflanzenfibrin, ich liess ihn seelig bei dem Verdrängen des Proteins, das abwechselnd als Zersetzungsproduct (pag. . . .) und als selbstständige organische Gruppe der albuminösen Stoffe (pag. . . .) auftrat, damit er später immer mit Glanz Ausreden finde.

Allein, worauf es hier ankommt: wer sagt jenes: „allein auch Horn liefert mit Kali behandelt Protein“? wer sagt dieses in dem Aprilheft der Annal. 1842? Man frage also Liebig: auf welche Weise haben Sie aus Horn einen Stoff erhalten, den Sie Protein nennen?

„Vor mir,“ endlich kann ich in keinem andern Sinn auffassen, als: ich zuerst, aber dann auch Liebig. Oder hat Liebig nie Protein gemacht, so ist „vor mir“ Unsinn; hat er es nach mir bereitet, wie er es mit dem vor mir ausdrückt, dann werde ich nach 4 Jahren wohl nicht zu sagen brauchen: Verfahren Sie so und Sie werden Protein erhalten.

Die gestellte Frage sieht noch viel sonderbarer aus, wenn man erwägt, dass ich lediglich aus zwei thierischen und einem pflanzlichen Stoff,

Digitized by Google

nämlich aus Fibrin aus Ochsenblut, aus Eiweiss von Hühnereiern und aus coagulirtem Eiweissstoff von Weizen Protein bereitet habe und dass darauf Liebig von Scherer Protein unter seinen eignen Augen aus Fibrin, Albumin, aber auch aus Krystalllinse, Horn und Haaren hat bereiten gesehen *).

	Protein aus Haaren.		Aus Horn.	
			Mit C u. O.	
C	54,746	55,150	55,408	54,291
H	7,129	7,197	7,238	7,082
N	15,727	15,727	15,593	15,593
O	22,398	21,926	21,761	23,034.

Dumas und Cahours bereiteten es aus Eiweiss und Casein. — Ich habe es folglich aus 3 Stoffen dargestellt, Scherer überdies aus 3, die ich nicht gebraucht, und aus 2 von den 3 von mir angewandten Stoffen. Es bleibt mir also nur übrig, Rechenschaft von dem Protein aus Eiweiss von Weizen zu geben; das Uebrige kommt auf Liebig's Rechnung, der diese Analysen früher nicht allein gut geheissen, sondern sie auch mit Verdrängung der meinigen, wie dies seine Gerechtigkeit immer gewohnt ist, überall in den Vordergrund gestellt hat. Auf Liebig's Rechnung kommt also sicher das Protein aus Horn, und folglich das Pro-

*) Scherer Annalen, Bd. 49. S. 60. C. 76, 437.

Digitized by Google

tein, denn er schreibt vor mir — allein auch Horn liefert, mit Kali behandelt, Protein!

Das hat nun alles seiner Zeit den gewünschten Effect verursacht; Liebig ist dadurch der physiologische Chemist geworden; jetzt muss er aus Streitsucht, „weil ich ihm in den letzten Stücken der physiologischen Chemie beinahe auf jeder (?) Seite widersprochen“ *), die Sache umstossen; sie hat ihren Effect gethan, und bei dem Umstossen kann neuer Vortheil gezogen werden, indem er einen der jetzigen Chemiker „mit Gerhardt und Laurent in eine Reihe bringt,“ um so, wie er auszudrücken wagt, „mich nach einem Abgrund zueilen zu lassen.“ „Dass Sie einem Abgrund zueilen.“ **) Ich sage zueilen zu lassen, denn aus eignem Antrieb gehe ich nach keinem Abgrund; Liebig will mich also dahin führen. Welch ein Geist! aber auch welch ein Uebermuth!

Dass die aufgeworfene Frage also nicht im Protein, sondern ausserhalb ihren Grund hat, scheint mir sonnenklar. Wer ist im Stande, eine zweite derartige Frage in der Wissenschaft anzuführen?

Sehen wir einmal, wie es mit den eiweissartigen Körpern sich verhält.

---

*) Brief, Mai 1846.

**) Brief, Mai 1846.

Digitized by Google

Nachdem ich meine Analysen 1838 bekannt gemacht hatte, spornte Liebig Vogel an, dieselben zu wiederholen*), „und unterstützte ihn überall mit seinem Rath.“ Meine letzten Resultate waren gewesen**): (C = 76,437)

	Fibrin	Albumin von Eiern	von Serum	Casein
C	54,56	54,48	54,84	54,96
H	6,90	7,01	7,09	7,15
N	15,72	15,70	15,83	15,80
O	22,13	22,00	21,23	21,73
Ph	0,33	0,43	0,33	
S	0,36	0,38	0,68	0,36

Meine früheren (C = 76,437)***):

	Fibrin aus Ochsenblut				
C	53,395	53,366	53,255	53,476	52,98
H	6,828	6,837	6,952		
N	15,462	15,468	15,719		

	Albumin von Eiern		Von Serum		Albumin aus Seide
C	53,960		54,398	53,83	54,31	54,005
H	7,052	6,812	7,042	7,23		7,270
N	15,696					15,456.

Schwefel und Phosphor hatte ich damals nicht bestimmt und das an 100 fehlende als O in Rech-

*) Annal. Bd. 30, S. 22.

**) Bulletin 1838 pag. 108 und Bulletin 1839 p. 10.

***) Bulletin 1838 und Nat. en Scheik. Archief Bd. IV. pag. 272 und 316.

Digitized by Google

nung gebracht; bei den erstgenannten Analysen (die meine letzten waren) hatte ich Bleioxyd mit dem Kupferoxyd gemischt, wodurch die Verbrennung besser geschah, und diese Resultate früheren von mir bekannt gemachten Analysen vorgezogen.

Welches waren nun die Resultate Vogel's, die Liebig in seinen Annal. abdrucken liess, Resultate, die unter Liebig's Augen erhalten wurden**) ?

	Fibrin	Albumin	Casein
C	53,76	53,08	52,53
H	7,27	6,92	7,82
N	18,59	16,78	16,20
O	20,38	23,22	23,45.

Vogel gebrauchte dasselbe Aequivalentgewicht für C, H und N wie ich, und um meine Resultate, die durch Vogel's Versuche in Misstrauen geriethen, noch mehr zu verdächtigen, hiess es Seite 22: „dass sie mit den meinigen grösstentheils sehr nahe übereinstimmen, dass aber, wo Vogel mit mir nicht übereinstimme, dies wenigstens nicht ohne gute Gründe und sorgfältige Prüfung geschehen sei.“ S. 22.

Ich schwieg hierauf, obschon kein Mensch doch etwas Anderes schliessen konnte, als dass das Ganze noch wankelbar sei. Unterschiede von 0,7% H, von 2,5% N; wenn die ein Anderer

*) Annal. Bd. 30, S. 35.

Digitized by Google

gegen Vogel's Versuche anzuführen gewagt hätte, so würde Liebig mit all der ihm eigenen Gewalt den Bannfluch über solch einen Chemiker geschleudert haben.

Man erinnere sich der Pectinsäuregeschichte, in der Chodnew, unter Liebig's Augen, sicher die Sache verbessert, aber worin durch die Feder, nicht durch Experimente die Wahrheit gefunden ist, und worin meine Analysen der Pectinsäure in den Salzen, die alle gut sind, die alle mit Chodnew's eignen Versuchen übereinstimmen, doch als mit 3% Fehler im Kohlenstoffgehalt behaftet, genannt werden*). Wahrheit und Gerechtigkeit!

Und was wird nun aus Vogel's Ziffern, unter Liebig's Augen gefunden? Unter Liebig's Augen wiederum in Liebig's Laboratorium, unter Liebig's Rath, werden 2 Jahre später von Scherer Resultate erhalten, die mit meinen letzten Analysen vollkommen übereinstimmen. Scherer fand doch**): (C = 76,437)

		Fibrin.		
C	53,671	54,454	55,002	54,976
H	6,878	7,069	7,216	6,867
N	15,763	15,762	15,817	15,913

*) Scheik. onderz. Decl. II.

**) Annal. Bd. 40. S. 34, 38 und 41.

Digitized by Google

O S Ph	23,688	22,715	21,965	22,244

Albumin.

C	53,850	55,461	55,097	55,000
H	6,983	7,201	6,880	7,073
N	15,673	15,673	15,681	15,920
O S Ph	23,494	21,665	22,342	22,007.

Casein.

C	54,825	54,721	54,665	54,580
H	7,153	7,239	7,465	7,352
N	15,628	15,724	15,724	15,696
O S	22,394	22,316	22,146	22,372.

Sind diese Analysen um so vieles besser als die meinigen? Nein, wird jeder Rechtschaffene sagen. Aber sie mussten doch die meinigen befestigen. Was würde Liebig gesagt haben, wenn ich einmal Analysen von einem meiner Schüler mitgetheilt hätte, um Untersuchungen von Liebig zu prüfen? Und verlangt die Billigkeit nicht, dass man einen Andern so behandele, als man selbst wünscht behandelt zu werden? Wer es anders meint, hat hierin allein schon zu erkennen gegeben, das ihm die Worte Wahrheit, Billigkeit, Gerechtigkeit nur eitle Klänge sind. Die Gerechtig-

Digitized by Google

keit ist eins für Liebig und jedes vernünftige Wesen.

Die Gerechtigkeit hätte gefordert, dass der Mann, der nun unter seinen Augen dieselben Stoffe zum zweitenmale analysiren liess und den letzteren Analysen den Vorzug gibt, der dieselben überall in seinen Büchern abschreibt, mit einem Worte wenigstens hätte drucken lassen: „Ich habe Unrecht gethan, Vogel's Versuche, in meinen Annalen, als Beweis gegen die Mulder's aufzunehmen; dies Unrecht wird hiermit verbessert."

Es war mir jedoch nicht viel daran gelegen, und es ist jetzt nach 5 Jahren das erstemal, dass ich davon spreche.

Während ich nun meinerseits glaubte, Unterschiede zwischen Fibrin, Albumin und Casein gefunden zu haben, behauptete Liebig überall und immer, nicht allein, dass dieselben gleiche Zusammensetzung hätten, sondern auch die pflanzlichen stickstoffhaltigen Körper, die früher Eiweiss und coagulirtes Eiweiss und Legumin genannt werden, mussten jetzt, damit sie doch Identität ausdrückten, Pflanzenalbumin, Pflanzenfibrin und Pflanzencasein heissen: Alles wurde allmälig eins; all diese Körper hatten gleiche Zusammensetzung.

Das heisst von C, H, N, O enthielten sie dieselbe Menge und kam Schwefel und Phosphor mit in's Spiel, auch hiervon gleichviel; einzig waren

Digitized by Google

die Eigenschaften von Fibrin, Albumin, Casein verschieden; von Thier- und Pflanzenfibrin u. s. w. waren sie wiederum dieselben. — Noch hiess es *): „dass Legumin in seiner Zusammensetzung von den andern stickstoff- und schwefelhaltigen Pflanzenstoffen nicht abweicht."

Und anderwärts drückt er sich darüber folgender Maassen aus:

„Die chemischen Untersuchungen der drei genannten Stoffe (nämlich coagulirtes Pflanzeneiweiss, Pflanzeneiweiss und Legumin) haben zu dem gewichtigen Resultat geführt, dass sie **dieselben organischen Elemente in denselben Gewichtsverhältnissen enthalten**, und was noch viel merkwürdiger ist, es hat sich gezeigt, dass sie identisch sind in ihrer Zusammensetzung mit den Hauptbestandtheilen des Bluts, mit Fibrin und Albumin.

Es verdient ganz besonders hervorgehoben zu werden, dass hier unter einer gleichen Zusammensetzung nicht bloss eine ähnliche gemeint ist, sondern es ist auch in Beziehung auf ihren Gehalt an Phosphor, Schwefel, Knochenerde und Alkalien kein Unterschied wahrnehmbar" **).

*) Annal. Januar 1846, S. 133.

**) Organ. Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie 1842. S. 48—49.

Digitized by Google

Das heisst nun Wahrheit! 1842 waren weder Phosphor, noch der Schwefel von Pflanzeneiweiss, oder coagulirtem Eiweiss, noch die Knochenerde eines dieser Stoffe bekannt; keiner von allen enthielt Alkalien. Jene Phrase war durch keinen Versuch befestigt, und es war also eine aus der Luft gegriffene Wahrheit. Allein Liebig erkennt Liebig das Recht zu, auf diese Weise mit der Wahrheit zu verkehren. Es verdient also besonders hervorgehoben zu werden, dass diese ganze Phrase eine Unwahrheit 1842 war und dies noch ist und immer bleiben wird. Liebig wusste dies, als er schrieb, er wusste, dass nicht ein einziger Versuch darüber angestellt war; es geschah nur, um Effect zu machen. Von den Blutbestandtheilen musste es heissen, dass sie von den Pflanzen bereitet werden, ohne dass das Wort Protein genannt wurde; der thierische Organismus musste eine höhere Pflanze heissen *), und das ganze Thier musste als durch die Pflanzen gemacht, angesehen werden; aber die Stoffe der Zellen und Membranen, der Nerven und des Gehirns bereitet die Pflanze nicht *): die Zellen und Membranen, um damit doch deutlich auszudrücken, dass er nicht

*) Ibid. pag. 50.
**) Ibid. pag. 51.

Digitized by Google

die allgeringste Kenntniss von dem thierischen Organismus hat. Die Eiweisstoffe der Nerven und des Gehirns bereitet die Pflanze nicht, wohl alle andern Eiweisstoffe des thierischen Organismus!

Was soll aus der Wissenschaft werden, wenn so vorsätzlich darin verstümmelt, Poësien anstatt Thatsachen angeführt werden, und diese Poësien mit Zellen und Membranen aufgeputzt werden, mit Stoffen von Nerven und Gehirn, die die Pflanze nicht bereitet? Trauriges Licht, wenn dieses von Liebig in jener dunklen Kammer entzündet wurde *). Es ist mir zu Muthe, als ob ich mich bei der Begräbniss-Feierlichkeit der Wissenschaft der lebenden Natur befände!

So stand es nun in allen Ahhandlungen und Werken Liebig's seit 1840: Alles war eins. Und siehe, da kommt nun auf einmal ein Zweifel über ein Präcipitat, das durch Essigsäure aus einer Auflösung dieser Körper in Kali erhalten wird. Dies Präcipitat fanden ich, Liebig — „vor mir" — Scherer, Dumas und Cahours von gleicher Zusammensetzung; gleichviel, ob es aus einer Auflösung von Fibrin, Albumin, Casein, Krystalllinse, Pflanzeneiweiss, Haaren, Horn etc. bereitet war. Liebig berechnete selbst eine Formel dafür und gab, ohne einen Grund anzugeben, eine andere,

*) Annal. Bd. 42. S. 310.

Digitized by Google

als wofür ich früher wohl Gründe angegeben hatte. — „Nein," sagt nun Liebig, „alles ist wohl eins, Fibrin wohl mit Casein, Eiweiss mit Pflanzenleim wohl, aber dieses Präcipitat, das sogenannte Protein, habe ich bis heute noch nicht von der Zusammensetzung erhalten können, die Mulder (und Liebig — „vor mir" setze ich hinzu) davon angegeben." Es waren meine Forschungen, rief er Dumas zu *), nämlich, dass Fibrin und Pflanzenleim und alles eins war, und dieselbe Zusammensetzung hatte, aber jenes Präcipitat, das früher gleichfalls dieselbe Zusammensetzung hatte, hiervon hiess es jetzt, dass er es nicht von derselben Zusammensetzung erhalten könne.

Was nun Liebig unter gleicher Zusammensetznng und nicht gleicher Zusammenseczzung versteht, ist mir unverständlich. Pag. 133 des Januar-Hefts der Annalen 1846, steht beides. Von Legumin heisst es: „Dass es in seiner Zusammensetzung nicht abweicht von den andern stickstoff- und schwefelhaltigen Pflanzenstoffen, geht schon daraus hervor." Und von jenem, aus den identischen Pflanzenstoffen, auf dieselbe Weise erhaltenen Präcipitat heisst es 6 Zeilen weiter unten: „Bis jetzt ist mir die Darstellung einer schwefelfreien Substanz von der

*) Annal. Bd. 41. S. 353.

Digitized by Google

Zusammensetzung und den Eigenschaften des sogenannten Proteins, nach den Angaben von Mulder nicht gelungen."

Wann wir nun einmal den Schwefel unberücksichtigt lassen, möchte es doch scheinen, dass dieselben Stoffe, auf dieselbe Weise behandelt, dieselben Producte geben müssten.

Allein Liebig, der alles, was zur Protein-Reihe gehört, für dasselbe hält, konnte, musste selbst auch genöthigt sein, zu glauben, dass das Präcipitat immer von gleicher Zusammensetzung sein müsste.

Wer sich der Versuche Scherer's über die Haare erinnert, die in Giessen angestellt wurden, und derer von van Laer und von Tilanus über Haare und Horn, wird hierüber nicht so urtheilen. Wer hat je behauptet, dass Alles, was zu Protein gehört, immer denselben Körper liefern muss, wenn es mit Kali behandelt und daraus mit Essigsäure niedergeschlagen wird? Ich jedenfalls nicht, da ich in der physiologischen Chemie, p. 565 — 587, selbst angegeben, dass aus Fischbein, nach Versuchen von van Kerckhoff, aus Horn nach Versuchen von Tilanus, auf diese Weise kein Protein zum Vorschein kommt, sondern ein Körper, der als ein Oxydationsproduct von Protein angesehen werden kann. Was Liebig verläugnet, musste Liebig also behaupten, was mir Liebig in den Mund

Digitized by Google

legt, verläugne ich gesagt zu haben. Aber ich gehe jetzt noch viel weiter, als früher, und behaupte, dass durch stärkere Alkalien aus sehr vielen Proteinverbindungen Protein, von der, von mir angegebenen Zusammensetzung erhalten werden kann, dann selbst, wenn diese Stoffe Bi oxyprotein enthalten.

Wären alle Chemiker gegen diese Behauptung, fände sie Niemand wahr: Liebig, der den sogenannten stickstoff- und schwefelhaltigen pflanzlichen und thierischen Körpern allen dieselbe Zusammensetzung zuschreibt, Liebig allein hat kein Recht, gegen dieses Präcipitat aufzutreten, es sei denn, er habe zuvor die von ihm so oftmals ausgesprochene gleiche Zusammensetzung widerrufen.

Es ist jedoch so viel Sonderbares in der von Liebig aufgeworfenen Frage, dass ich sie lediglich in keinem Theile verstehen kann, auch dann, wann ich Liebig's Standpunkt, dass alle sogenannten Protein-Körper eins sind, fahren lasse und dem Satze anhänge, dass accessorische Unterschiede zwischen den Protein-Körpern (Fibrin, Albumin, Casein, Pflanzenleim, Pflanzeneiweiss, coagulirtes Eiweiss, Legumin, Krystalllinse, Globulin, Horn, Haare u. s. w. u. s. w.) bestehen, dass sie aber in den Hauptzügen übereinkommen. Diese Vorstellungsweise, dass ein allgemeiner Zu-

Digitized by Google

sammenhang zwischen diesen Körpern besteht, kann Niemand verkennen.

Von woher nun dieser Zusammenhang anders, als von einem, in allen enthaltenen, allgemeinen Stoffe? einem Stoffe, der sowohl dieselbe Zusammensetzung als auch dieselben Eigenschaften hat. Ich habe nun keine andere Zusammensetzung für diese Stoffe gefunden, als die man in der That, wann einmal das Wort Protein für diese Stoffe ausgesprochen war, a priori annähernd aus den Analysen von Fibrin, Albumin, Casein, Pflanzeneiweiss u. s. w. u. s. w. ableiten könnte. Annährungsweise sage ich.

Ich meine also, dass die Zusammensetzung annäherungsweise von keinem Körper so feststeht, als von dem, der durch die Analyse von so vielen andern Körpern geprüft werden kann.

Es war die Sache des Mannes der Wissenschaft, wie dies Liebig ist, die Umstände zu wählen, nicht annäherungsweise, sondern genau das zu finden, was vor ihm gefunden ist und nach ihm durch Jeden gefunden werden wird, der finden will. Dass man nun um zu finden, muss finden wollen, ist bekannt.

Wer nun glauben sollte, dass ich behaupte, dass die Zusammensetzung des Proteins feststehe, würde gröblich irren. Zuerst erlaube ich mir zu fragen: wie sollte man die Zusammensetzung eines

Digitized by Google

Körpers, der noch so unvollkommen untersucht ist, für feststehend halten können? Zweitens haben wir nicht mit einem Stoff zu thun, der durch Umkrystallisiren gereinigt werden kann, sondern mit einem Stoff, der unter dem Einfluss verschiedener Agentien leicht umgesetzt wird. Wer hat gesagt, dass er diese Einflüsse gut studirt hat? Ich bin der Erste, der ausspricht: unsre Kenntniss ist hier noch in ihrer Kindheit. Aber ist es desshalb unwahr, was man gefunden hat, ist es darum strafbar, wenn spätere oder bessere Untersuchungen die Thatsachen ausbreiten, näher zur Wahrheit gelangen lassen? Ist Liebig z. B. ein Mann, der vorsätzlich Unwahrheit spricht, weil Regnault seine Analysen der Pflanzenalkalien verbessert hat? Sind Enderlin, Demarcay, Dumas, Theijer, Schlosser und Kemp all Leute, die Unwahrheit sprechen, weil sie alle zusammen die Zusammensetzung der sogenannten Choleinsäure nicht finden haben können? Ist Liebig ein Mann, der Unwahrheit spricht, weil er behauptet, dass frische Galle durch Bleisalze total niedergeschlagen werden kann? weil er an verkehrte Versuche über die Galle, welche er entweder selbst that oder unter seinen Augen durch junge Leute, die er für sich streiten lässt, ausführen liess, ganz verkehrte Vorstellungen damit verknüpft? Weil er für die sogenannte Choleinsäure die Formel

Digitized by Google

$C.^{44}\ H.^{70}\ N.^{2}\ O.^{12}$,

aufstellt, hunderte Raisonnements darüber hält und doch nichts von allem dem wahr ist? Nein wahrlich: Es war Irrthum, dem Liebig sowohl, als jeder Mensch unterworfen ist, und zwar am meisten, wo er mit Heftigkeit eine Sache verfolgt, denn mit Ungestüm und Wildheit, durch Rasen und tobendes Schimpfen wird die Wahrheit nur durch Zufall gefunden; hierfür ist Wahrheit viel zu erhaben. Das Erhabene ist fern vom Niedrigen und es ist also durch das Niedrige nicht zu ergreifen.

Wer mit Ehrlichkeit und dem Maassstabe seiner Kenntnisse etwas sucht und etwas findet und dieses öffentlich mittheilt, bereitet damit den Weg für Andere, wenn er auch die Wahrheit nicht findet.

Ich vertheidige alsdann auch die Zusammensetzung von Protein, so wie dies aus den Analysen Scherer's, Dumas' und Cahours' und von mir folgt, von dem Augenblicke an, als bessere Untersuchungen darüber erscheinen, nicht mehr, bis dahin jedoch behalte ich sie bei*).

Von Liebig's Seite erwarte ich keine Verbesserung, als durch Zufall.

Jeder hat ja den Werth der Mittel kennen gelernt, die Liebig gebraucht, um seine Sachen in

*) Phys. Scheik. p. 317.

Digitized by Google

die Welt zu fördern. Mit unerreichter Entschiedenheit wird Alles hervorgehoben, was er in dem bestimmten Augenblicke mittheilt, das Alte wird still übergangen. Desshalb jedoch hat dies ein Anderer nicht vergessen. Wenn man so Liebig's wissenschaftliches Leben durchläuft, indem man die Annalen, dieses Schaffot für die heutigen Chemiker, durchblättert, wird der unpartheiische Leser finden, dass Liebig, sowohl wie jeder Mensch, Irrthümern, zuweilen groben Irrthümern ausgesetzt ist und dass er, im Begehen von Fehlern, die er an einem Andern streng tadeln würde, von einem Andern eigentlich nicht weiter verschieden ist, als in soweit, dass er sich für unfehlbar hält.

Wenn also Liebig zum dritten Male gegen meine Zahlen auftritt oder auftreten lässt, so glaube er doch nicht, dass die dritten Resultate desshalb bessere seien. In der ganzen Protein-Reihe ist unter Liebig's Leitung noch keine bessere Zahl, als die meine gefunden; denn die Mittelsumme von allen diesen Versuchen drückt grösstentheils jeder Versuch von mir aus. Ist dieser Mittelwerth nur gut, so ist auch jeder meiner Versuche gut.

Liebig hat selbst in all seinen Schriften bekannt, dass sie befestigt gefunden wurden durch junge Chemiker, die er selbst gerühmt, und welche Schande er mir also hinfort auch anschwärzen möchte — wie er in dem Brief vom

Digitized by Google

29. Mai 1846 schreibt*), ich werde die Ehre haben, diese Schande mit Liebig selbst zu theilen. Ihm gegenüber würde ich mich also nicht zu schämen brauchen. —

Lassen wir aber die Schande dahingestellt; ich habe selbst die Ueberzeugung, dass Alles aus unsrer Zeit verbessert werden wird, Liebig's Werk sowohl als das meine, und wird das meinige dann etwas mehr verbessert: ich habe niemals Anspruch auf Unfehlbarkeit gemacht.

Die Kenntniss der Proteinkörper ist in ihrer Kindheit; wer diese Kenntniss ausbreiten kann, thut ein nützliches Werk und bringt der Wissenschaft Vortheil. — Darf ich mir die Freiheit nehmen, so fordere ich die gebildeten Chemiker auf: verbessert meine Arbeit, breitet dieselbe aus, so dass sie wissenschaftlicher werde, als dies bis jetzt der Fall ist; kaum ist der erste Stein zu einem grossen Gebäude gelegt. Nehmet meine Irrthümer zurück; säubert die Wissenschaft davon; ich werde Euch am ersten dafür dankbar sein.

Nach der Mittheilung des Obenstehenden wird es wohl sehr sonderbar heissen dürfen, dass Liebig mir am 29. Mai l. J. noch zu schreiben wagte:

---

*) „Sie müssen sich nicht verwundern, wenn ich Ihnen alles dies öffentlich sagen werde."

Digitized by Google

„Wann Sie einige Jahre zurücktreten, so werden Sie finden, dass ich (Liebig) der Erste gewesen bin, der Ihren Untersuchungen über thierische Stoffe Gerechtigkeit (!) widerfahren liess. Ihre Resultate waren in dem Handbuche von Berzelius schon Jahre lang (!) bekannt gemacht, ohne dass Jemand Ihre Bedeutung verstand, und ich schätze mich heute noch glücklich, dass ich (Liebig) es war, der die Aufmerksamkeit der Chemiker und Physiologen darauf lenkte."

Wie soll ich dies verstehen? Liebig schätzt sich noch glücklich, dass er die Aufmerksamkeit der Chemiker und Physiologen auf Resultate gelenkt habe, die so schlecht sind — das heisst jetzt, früher waren sie alle bestätigt worden — dass die meisten Thatsachen sich als falsch ergeben. (Es stand in dem Brief: „was uns Noth thut, erreichen wir durch Ihre Analysen nicht, von denen die Zeit zeigen wird, dass [sie Alle, das war ausgestrichen] der grösste Theil davon falsch ist.") Ist das letztere wahr, was ist dann der Grund für Liebig's Glück, dass er die Aufmerksamkeit der Chemiker auf falsche Analysen gerichtet? Ist dies denn Gerechtigkeit, wenn man der Welt falsche Analysen für gute vorhält?

Liebig durfte also jetzt entweder nicht mehr glücklich sein, oder hat er Grund zu diesem Glück, so wird es allein darin bestehen können, dass

Digitized by Google

meine Analysen einen guten Grund zu jenem Glücke geben.

Aber zum Andern welch eine Anmassung, als ob die Wahrheit sich nicht selbst fortpflanze. Was nennt Liebig Gerechtigkeit? dass man Lärm macht, darüber poetisirt? Unglücklicher Mann, der in der Wissenschaft soviel nach Aussen und so wenig nach dem Innern sieht. Wem es darum zu thun ist, Wahrheit zu finden, dem genügt es, wenn er sie gefunden hat. Es genügte mir vollkommen, das gefunden zu haben, wovon Liebig nun spricht, als ob er mich eigentlich glücklich dadurch gemacht hätte, dass er sie als „meine Forschungen“ ausgeschrieen. Aber hätte sie Liebig auch ausposaunt als „Mulder's Forschungen,“ was würde mir das geholfen haben? Der Mann der Wissenschaft ist glücklich, wenn auch Niemand seinen Entdeckungen Gerechtigkeit widerfahren lässt.

Siehe da Liebig's Denkweise nun von ihm selbst geschildert: Ruhm einzuernten und Beute, das ist in seiner Feder Wissenschaft und Gerechtigkeit. Es ist also nicht die Wahrheit, die er Gerechtigkeit nennt, nicht die Wissenschaft selbst, sondern die Anerkennung derselben von Andern. Und wann alsdann Liebig die Entdeckungen Anderer sich zueignet und als die seinigen ausposaunt, dann muss der Andere Liebig noch

Digitized by Google

dankbar sein. Kommt nun Liebig, ausser der eigenthümlichen Sorte von Gerechtigkeit, die er mir widerfahren liess, auch noch Ehre von Entdeckungen, von Versuchen, die in der Proteinfrage gemacht wurden, zu: er möge sie aufweisen; ich spreche nicht von Widerholungen von Worten oder Zahlen, sondern von dem, was noch nicht ausgesprochen war. Ihm allein die Ehre und wenn er Alles geraubt hat, was er nur davon erhaschen kann, dann aus übler Laune, aus Streitsucht, aus Unbeständigkeit wieder Alles umstürzen, um den Beraubten, der kein Wort über den Raub sprach, zum Sprechen zu reizen.

Ein unglücklicheres Verfahren kenne ich nicht: von Wahrheit und Gerechtigkeit ist dies gerade so weit entfernt, als das Schlechte vom Guten.

Eigenschaften.

Aber, sagt Liebig: die Eigenschaften von Allem, was eins ist, von Fibrin, Albumin, Casein, sind, bei der Behandlung dieser Körper mit Kali verändert worden und es ist also an ein blosses Auflösen in Kalilauge und wieder Niederschlagen durch Essigsäure nicht zu denken; „er konnte es nicht erhalten von der Zusammensetzung und mit den Eigenschaften begabt, die ich von dem sogenannten Protein angegeben.“ Und welche Eigenschaften habe ich wohl davon

Digitized by Google

mitgetheilt? Ich habe nur gesagt, dass das Protein all die Eigenschaften besitzt, die Berzelius in seinem Lehrbuche von den mit Schwefel und Phosphor verbundenen Stoffen aufzeichnet, die ausgenommen, die dem Schwefel und dem Phosphor selbst angehören*). Ich berief mich der Kürze wegen darauf und nannte nur 2, nämlich: 1. durch Salzsäure violett gefärbt zu werden, 2. mit Prussias potassae et ferri niedergeschlagen zu werden**). Es war deutlich, dass ich mit dieser Verweisung auf Berzelius' Lehrbuch allein die Eigenschaften verstand, die Fibrin, coagulirtes Albumin, Casein und Pflanzeneiweiss gemein haben, nicht wodurch sie sich unter einander unterscheiden. In dem Nat. en Scheik. Archief, Deel VI, pag. 424 kommen noch andere vor, die jedoch nur Fibrin und Albumin gemein sind, ausgenommen die, welche dem Schwefel und dem Phosphor in Fibrin und Albumin zukommen.

Die Eigenschaften, die ich 1838 von Protein aus Fibrin und Albumin anführte — und seitdem habe ich keine Eigenschaften — wohl Verbindungen davon bekannt gemacht — sind: geruch- und geschmacklos, hellgelb gefärbt, leicht zu pulverisiren, unauflöslich in Wasser, Alkohol, Ae-

*) Bulletin 1838, p. 109, 110.
**) Bulletin 1838, p. 110.

Digitized by Google

ther, zieht Feuchtigkeit aus der Luft an; quillt durch Wasser auf und wird weiss; schmilzt auf Platinablech erhitzt, verbrennt mit Flamme, lässt Kohle zurück, die vollkommen verbrennt und viel schneller als die von Fibrin und Albumin; auflöslich in starker Essigsäure, in der es zuerst gallertig wird. Prussias pot. et ferri gibt, in diese Auflösung getröpfelt, ein weisses Präcipitat. Durch Salzsäure wird es wie Fibrin verändert; durch starke Schwefelsäure in eine Gallerte verändert, die nach Zufügung von Wasser sich zusammenzieht; durch concentrirte Salpetersäure quillt es auf, wird citronengelb und nach dem Auswaschen in Wasser orangegelb. Mit verdünnter Schwefelsäure gekocht wird es purpurfarbig. Von Potassa caustica wird es aufgelöst, durch Säuren hieraus niedergeschlagen, durch Zufügen von Essigsäure im Ueberschuss wieder aufgelöst. Starkes Aetzkali entbindet daraus Ammoniak. Metallsalze präcipitiren es aus einer Auflösung in Kali, subacitas plumbi aus einer essigsauren Lösung. Eine Auflösung in Kali schwärzt nicht Silber*). Liebig möge nun sagen, welche dieser Eigenschaften er nicht wieder gefunden hat; andere habe ich nicht davon angegeben. Wenn er keine anführen kann, so hat er wiederum bewiesen,

*) Nat. en Scheik. Archief 1838, p. 124.

Digitized by Google

dass die aufgeworfene Frage ausserhalb des Proteins liegt.

Es wäre möglich, dass Protein, von verschiedenen Quellen erhalten, Verschiedenheit in seinen Eigenschaften besässe; hiervon hatte ich damals keine Erfahrung; dass es aus Fibrin und Albumin bereitet, die von mir angeführten Eigenschaften, die allgemeinen Eigenschaften der eiweissartigen Körper, nicht besitzen soll, kann einzig Unwille behaupten.

Es bleibt jedoch ein wichtiger Punkt, nämlich der Schwefelgehalt, zu betrachten übrig. Liebig konnte diese Stoffe nicht schwefelfrei erhalten, und auch hierüber möchte ich mich recht ausführlich erklären; der Schwefel, der nach Liebig*) in coagulirtem Pflanzeneiweiss gemengt mit Cellulose, und Fibrin des Bluts, in auflöslichem Pflanzeneiweiss und thierischem Eiweiss, in Legumin und Casein vollkommen in gleicher Menge gefunden würde, diesen Schwefel konnte er bei Behandlung mit Kali nicht von diesen Stoffen trennen.

Hier könnte ich wiederum auf Scherer verweisen, der bei allen andern von ihm Bd. 40. der Annalen angeführten Stoffen schreibt:

Sauerstoff

*) Siehe p. . .

Digitized by Google

Schwefel

und bei Protein allein:

Sauerstoff,

woraus zu folgen scheint, dass Scherer diese Stoffe, ohne dies inzwischen ausdrücklich zu sagen, allerdings schwefelfrei erhalten hat. Es ist — da es hier gerade auf den Schwefelgehalt oder Nichtschwefelgehalt dieser Stoffe ankam — nicht zu erwarten, dass Scherer, der unter Liebig's Augen arbeitete, nicht nach dem Schwefel im Protein gesucht haben sollte. Hat Liebig damals versäumt, ihn darauf aufmerksam zu machen, so verdient dies wohl besondere Beachtung. — Liebig hat also die Schuld davon, nicht Scherer, weil Liebig sich überall die Ehre von Scherer's Versuchen zugeeignet.

Jetzt ist es ihm eingefallen und schon früher war es mir aus seinen Briefen klar geworden. Er theilt nämlich mit*), dass Dr. Laskowski in dem Giessener Laboratorium den Schwefel von Casein, Albumin und Fibrin nicht abzuscheiden vermochte, selbst dann nicht, als die Kalilauge Stunden lang im Kochen erhalten wurde; auch dann noch, wann diese so behandelten Stoffe aus der Kalilauge niedergeschlagen worden, ga-

*) Annal. Januar 1846, S. 133.

Digitized by Google

ben sie mit Aetzkali geschmolzen, noch H^2S bei der Sättigung mit einer Säure.

Schwefelfreies Protein.

Ich komme nun zu dem wichtigsten Beitrag, der vielleicht je der Menschenkenntniss geliefert werden könnte, nämlich wie die Kenntniss der ersten Elemente der Wissenschaft bei einem durch und durch erfahrenen Manne der Wissenschaft ruhen, vollkommen unberücksichtigt bleiben kann, durch Ruhmsucht, oder vielmehr, wie diese Ruhmsucht ihm die blinde, aber feurige Ueberzeugung gibt, dass alle Leute der Wissenschaft die ersten Anfangsgründe derselben gerade da ungebraucht lassen sollen, wo sie derselben bedürfen.

Wenn man Schwefel in Kali auflöst, sei es durch Schmelzen im Feuer, oder in einer wässerigen Auflösung, so weiss jeder Anfänger, dass sulfuretum potassii gemacht wird, aber auch, dass der Sauerstoff vom Kali sich mit irgend etwas verbinden muss. Er weiss ferner, dass von S^4 und 3 K 0 entsteht 2 K S und $S^2 0^2$, K 0, das ist erstes Kaliumfulfuret und hyposulfis potassae; dass K S der Luft ausgesetzt, in $S^2 0^2$, K 0 verändert wird; dass bei einem Ueberschuss von Alkali $S 0^2$, K 0 und $S 0^3$, K0 aus hyposulfis potassae entsteht, endlich, dass, wenn man eine Säure zu $S^2 0^2$, K 0, z. B. Essigsäure zusetzt, $S 0^2$ ausgetrieben und S niedergeschlagen wird.

Digitized by Google

Liebig lehrt diese Thatsachen sicher jedes Jahr seine Schüler; sie können keinem Unterrichte in der Chemie fehlen.

Wenn nun einmal ein Körper X ($C^{40} H^{60} N^{10} O^{12}$) + S *) in K O aufgelöst wird, so dass der S die organische Gruppe verlässt, was wird dann geschehen? Das ist die Frage, die sich Jeder stellen muss, wenn er die in Rede stehenden Proteinverbindungen behandelt; dies die Frage, die sich Liebig nicht vor die Seele rufen konnte, auf die ihm die Kenntniss, die allererste Kenntniss der Chemie keine Antwort gegeben hat. Bemerkenswerthe Erscheinung fürwahr, in der Wissenschaft: Jahre lang eine Sache benagen, die Kindern anschaulich gemacht werden kann, und endlich mit einer freundlichen Anfrage an den Tag kommen, aber unter welcher Freundlichkeit ich wohl wusste, was zu suchen war. Glücklich beim Liefern des Beweises an die Welt, dass kein Protein besteht, war damit einem Theil meines Werkes ein kräftiger Stoss gegeben und der Abgrund — so dachte er — war nun nicht mehr weit entfernt.

Wie ist es möglich? „Ein Mann, der von Schwefelkraft und von Selenkraft spricht, der durch Behandlung von Blutroth mit Schwefelsäure Wasser-

*) Ich schweige über den Phosphor, weil ich in dem obigen Falle davon keine Rechenschaft, die geprüft werden kann, zu geben vermag.

Digitized by Google

stoff entwickelt haben will, und daraus auf den metallischen Zustand des Eisens in Blutroth schliesst," ein Mann, der in Folge hiervon „nicht auf der Höhe der Wissenschaft steht," *) muss Liebig an die Eigenschaften von K S und $S^2 O^2$, K O erinnern! muss ihn mit Nachdruck darauf verweisen, weil er durch das Fahrenlassen dieser Elementarkenntnisse, oder indem er dieselben vorsetzlich ungebraucht lässt, eine freundliche Frage richtet, mit einem Abgrund im Hinterhalte. — (Der Leser weiss, was Abgrund bei Liebig bedeutet: es ist ein unerlaubter Artikel in den Annalen. Ist solch ein Stück erschienen, so meint Liebig, dass derjenige, gegen den es gerichtet, sittlich todt ist und dass er von seinem Einfluss beim Publikum, welchem Liebig gefallen will, nichts mehr zu erwarten oder zu fürchten hat.)

Lassen wir — so unerfahren ich auch sein mag — die Kenntniss von Schwefelkalium und den Hyposulfiten nicht ruhen, sondern gebrauchen wir sie da, wo wir sie nöthig haben, das heisst da, wo wir organische schwefelhaltige Stoffe in K O auflösen.

Ich werde den Leser nicht zu erinnern brauchen, dass wenn S^4 in K O im Ueberschuss aufgelöst wird, durch die Luft bald 2 ($S^2 O^2$, K O) entstanden ist und dass bei jenem Zeitpunkt hieraus durch eine Säure S^2 präcipitirt werden kann; dies ist die Hälfte

*) Liebig schreibt so in seinem Brief vom 29. Mai 1846.

Digitized by Google

von dem ursprünglich gebrauchten Schwefel. Behandelt man Fibrin, Albumin oder Casein mit einer schwächeren oder stärkeren Kalilauge in der Wärme, so dass die Stoffe aufgelöst werden, und übergiesst man sie mit Essigsäure, so wird eine beträchtliche Menge H^2S entwickelt. — Woher nun dieses Gas, wenn es nicht vom Schwefel kommt, der durch das Kali der Proteinverbindung entzogen worden? Es kann also nicht die Frage sein, ob Schwefel durch Kali entzogen wird, sondern ob wohl aller Schwefel weggenommen wird. Dass durch eine sehr schwache Lauge Schwefel aus Eiweiss und Eidotter durch die Wärme abgeschieden wird, weiss jeder Chemiker, der Eier gegessen hat.

Bei meinen früheren Versuchen, wobei ich eine Digestion bei einer höheren Temperatur angewandt, hatte ich nie eine Spur von Schwefel gesehen, wenn Protein auf Silberblech mit Kali erhitzt wurde, und indem ich dieselben Versuche jetzt wiederholte, fand ich bei Protein, aus Eiweiss, keine Spur Schwefel, beim Verbrennen der organischen Stoffe mit carbona potassae und nitrum. Bei andern Portionen, auf gleiche Weise aus Eiweiss, Fibrin und aus Rindfleisch und Kalbfleisch erhalten, sah ich dann einmal vollkommen schwefelfreie Stoffe, ein anderes Mal ein wenig Schwefelsäure beim Verbrennen mit nitrum und carbonas potassae zum Vorschein kommen.

Digitized by Google

Hat nun Liebig kein Recht, um Protein für verfallen zu erklären, da nun Schwefel darin vorkommen kann, Schwefel, von dem er einige Jahre lang nichts wissen wollte, Schwefel, der bis heute nichts zu- oder abthat, aber Schwefel, der nur dienen konnte, um das Bestehen von Protein *) und von Bioxydprotein **) zu läugnen.

Der unpartheiische Mann der Wissenschaft handelt nicht so, denn vorerst kann man es immer und sicher schwefelsäurefrei und schwefelfrei erhalten. Aber wäre auch Protein niemals schwefelfrei zu erhalten, gäbe es noch keine Weise, es abzuscheiden, wäre auch mit einemmale die Grundlage von Liebig's Formel für Protein $C^{48} H^{72} N^{12} O^{14}$ verfallen: so würde doch Niemand, der die Natur dieser Stoffe erforscht, verläugnen können, dass in der grossen Klasse der eiweissartigen Stoffe ein eigenthümlicher Körper vorkommt, der dieselben alle, schon lange vorher, ehe noch Sprache von Protein war, zu einem Ganzen vereinigen liess, zu einem Ganzen, das seit der Entdeckung des Proteins sehr ausgebreitet ist.

Woher nun diese nicht wägbare, aber doch sichtbare Spur Schwefelsäure, die man nicht aus allen, aber doch aus einigen Arten von Pro-

*) Annalen, Januar 1846.
**) Ibid. p. 131.

Digitized by Google

tein beim Verbrennen mit nitrum und carbonas potassae erhält? Ist dies wohl Schwefel; ist es nicht Schwefelsäure?

An was man zuerst denken muss, ist eine Verunreinigung, sei es von einem Theil der ursprünglichen Stoffe, die in dem Alkali wohl aufgelöst, aber desshalb noch nicht ganz von ihrem Schwefel befreit waren, herrührend; sei es eine Verunreinigung mit Schwefel selbst; oder eine Verunreinigung mit Schwefelsäure, oder schwefliger Säure, oder unterschwefliger Säure. Aber eine Verunreinigung ist es jedenfalls, denn, wie schon gesagt, ist es äusserst leicht, aus allen diesen Stoffen, die Schwefel enthalten, Protein, ohne eine Spur Schwefel oder Schwefelsäure, zu erhalten.

Wieviel beträgt dies aber, wenn sie beim Verbrennen mit nitrum und carbonas potassae Schwefelsäure geben? Beträgt es weniger, als in dem ursprünglichen Stoffe vorkam, woher dann dieses Minus? Was wird man dann erhalten haben, wenn der Schwefelgehalt einmal bis zu ½, ¼, ⅛ gesunken ist? Sicher nicht den ursprünglichen Körper, den dieser enthielt, von Schwefel ein Ganzes.

Dies sind wiederum Fagen, die sich der unpartheiische Mann der Wissenschaft, dem es nicht darum zu thun ist, Andere zu belästigen, sondern die Wahrheit zu finden, vorhält, und worauf er sogleich eine Antwort findet.

Digitized by Google

Wie wird man nun schwefelfreies Protein bereiten?

Man behandele z. B. Eiweiss, bei einer Temperatur und mit einer so starken Kalilauge, und so lange, dass zuerst der Schwefel die organische Gruppe verlässt, was bei einer starken Lauge z. B. à $^1/_{10}$ schon in gewöhnlicher Temperatur beginnt, bei einer schwächeren aber erhöhte Temperatur erfordert. Es kommt hier auf ein bestimmtes Verhältniss zwischen Stärke der Lauge, Quantität des Eiweisses, die man darin auflöst, Wärmegrad, dem man es aussetzt, und Zeit, während welcher man die Einwirkung fortdauern lässt, an. Ich werde sogleich hierüber ausführlich reden, muss aber zuvor noch einer fünften Bedingung, von der die gute Bereitung des Proteins abhängt, erwähnen: nämlich den Einfluss der Luft, nachdem die Trennung des Schwefels vollkommen erfolgt ist *).

Unter diesen Umständen findet Folgendes Statt.

Der Schwefel des Albumins z. B. wird mit Kalium zu sulfuretum potassii verbunden; der Sauerstoff vom Kali wird verbraucht, um unter-

*) Dieses und Alles, was ich fernerhin wissenschaftlich schreibe, ist nicht für Liebig bestimmt; ich verlange nach keiner neuen Gerechtigkeit von seiner Seite; an der bereits erhaltenen habe ich genug; was von einem Andern kommt, ist doch nicht wahr, es sei denn, dass man ihm dabei Ehre erweise.

Digitized by Google

schwefelige Säure zu bilden, die sich mit dem Kali verbindet.

Wird nun eine Auflösung von K S der Luft ausgesetzt, so wird daraus wieder hyposulfis potas. gemacht. — Bei längerer Berührung mit der Luft oxydirt sich dieses Salz höher; aber ist es nicht lange genug mit der Luft in Berührung, ist es noch ganz oder zum Theil in der Flüssigkeit, so wird, beim Zufügen einer Säure aus der unterschwefligen Säure, schweflige Säure und Schwefel gebildet werden $S^2 O^2 = S O^2 + S$. Die schweflige Säure wird ausgetrieben, der Schwefel nothwendig niedergeschlagen und mit dem zugleich präcipitirten Protein nicht verbunden, sondern vermengt. Da nun zuerst unmittelbar $S^2 O^2$, K O gemacht wird und stets genug Sauerstoff zutreten kann, dass ein Theil K S in unterschwefligsaures Kali verändert werden kann, muss man in allen diesen Fällen, bei denen die unterschweflige Säure noch nicht höher oxydirt ist, so viel Schwefel mit dem Protein vermengt erhalten, als noch Schwefel damit präcipitirt werden kann. $S^2 O^2$, K O wird bei einem Ueberfluss von Alkali (wie dies hier der Fall ist) in 2 ($S O^2$, K O) und darauf in 2 ($S O^3$, K O) verwandelt. Bevor es jedoch verändert ist, muss die Hälfte vom Schwefel bei dem Präcipitiren des Proteins mit niedergeschlagen werden. Es ist bekannt, dass

Digitized by Google

aus sulfuretum potassi, der Luft ausgesetzt, $S^2 O^2$, K O entsteht, gleichfalls, dass hyposulfis potassae beim Auflösen von Schwefel in Kali gebildet wird *).

Liebig hätte von mir nicht verlangen dürfen, ihn auf solche Sachen aufmerksam zu machen, denn sie gehören zu den ersten Elementen der Chemie, die ich Liebig nicht zu lehren brauche.

Da wir einmal von Dingen sprechen, die zu den Elementen der Chemie gehören, die Liebig besser kennt, als ich — und ich zaudere keinen Augenblick, dieses noch einmal vor der wissenschaftlichen Welt auszusprechen, denn es ist so — muss ich noch eine Bemerkung über das hydrogenium sulfuratum machen, das aus Kalilauge, in der man Fibrin, Albumin, Casein aufgelöst hat, durch Essigsäure entwickelt wird. Liebig konnte dasselbe so mühsam nicht finden und ich im Gegentheil finde, dass es so leicht verschwindet. Woher dieser Unterschied?

Der Grund davon ist einfach darin zu suchen, dass ich solchen Sachen einige Tage Ruhe lasse.

---

*) Schwefel in reinem Aetzkali aufgelöst, gibt beim Uebergiessen mit Essigsäure, auch bei einem grossen Ueberschuss von Aetzkali, stets einen Niederschlag von Schwefel, aus gebildetem hypersulfis potassae: 3 K O und S^4 geben $S^2 O^2$, K O und 2 K S.

Digitized by Google

Das sulfuretum potassii ist dann in hyposulfis, dieses in sulfis oder sulfas pot. verwandelt und Essigsäure kann keinen H^2 S mehr austreiben. — Dass Liebig, der nun stets von H^2 S spricht, rasch gearbeitet hat, wird Jeder begreifen. — Wäre nun Liebig zu rathen, so würde ich ihm sagen: lassen Sie den Stoffen ein wenig Ruhe und Sie werden allen Schwefel abscheiden.

Aus dem Angeführten erhellt es deutlich, dass man Protein aus einer Schwefel-Proteinverbindung bereitet haben kann, das Schwefel enthält, ohne etwas von dem ursprünglichen Stoffe übrig zu haben, z. B. dass man schwefelhaltiges Protein aus Eiweiss bereitet haben kann und man kein Eiweiss mehr übrig hat. Die procentische Zusammensetzung erlaubt dann den Schwefel abzuziehen. Z. B. wenn das angewandte Eiweiss 1% S enthielte und man erhält durch Auflösen desselben in Aetzkali und Niederschlagen mit Essigsäure einen Stoff, der 0,3% S enthält, ist es keineswegs nöthig, dass $\frac{1}{3}$ dieses Präcipitats noch Eiweiss, oder eine neue Schwefelverbindung eines organischen Stoffes sei. Es ist einfach Schwefel von dem hyposulfis potass., der mit dem Protein durch die Essigsäure mit niedergeschlagen worden. Nur in dem Fall, dass der Schwefel mit einem Auflösungsmitel nicht ausgezogen werden kann, ist das Eiweiss entweder

mit einer zu schwachen Kalilauge, oder bei einer zu niedrigen Temperatur behandelt worden.

Es ist eingemengter, nicht verbundener Schwefel, von dem Liebig in Dr. Laskowski's Versuchen spricht *). Eine mässig starke Kalilauge, die einige Stunden mit Eiweiss gekocht hat, enthält keine schwefelhaltigen organischen Stoffe mehr, gibt mit Essigsäure einen Niederschlag, der keine schwefelhaltigen, organischen Stoffe, sondern eingemengten Schwefel enthält, aus dem zersetzten hyposulfis potassae herrührend, wie dies Liebig aus allgemeinen chemischen Anfangsgründen abzuleiten weiss. Das Kochen schliesst den Luftzutritt ab, befördert die Oxydation des Schwefelkaliums zu hyposulfis, sulfis und sulfas unvollkommen, unvollkommen die Oxydation des unmittelbar gebildeten hyposulfis zu sulfis oder sulfas; allein ein langer Contact mit der Luft ist im Stande, die Oxydation beider zu befördern. Ich wiederhole es: diese Sachen stehen in jedem Handbuche der Chemie und Liebig weiss sie sehr wohl.

Wer nun schnell schwefelfreies Protein bereiten will, behandele eine Schwefel-Proteinverbindung mit mässig starker Kalilauge bei 60° ungefähr und ziehe den durch Essigsäure erhaltenen

*) pag.

Digitized by Google

Niederschlag, ausser mit den bekannten Flüssigkeiten, noch mit einem Stoff, der freien Schwefel auflösen kann, aus.

Und hierdurch komme ich von selbst auf einen Theil der Kritik der Protein-Theorie*) von Dr. Laskowski. Diesem Chemiker verdanken wir eine neue Methode, schnell Protein zu bereiten. Liebig hat Dr. Laskowski — den er wieder gebraucht, um für ihn zu streiten, wie er dies so viele junge Leute thun lässt, die nach Giessen kommen, um von seinen Kenntnissen etwas zu sammeln — kein Wort über die Eigenschaften von K S und $S^2 O^2$, K O gesagt, sondern ihn im Gegentheil kochen lassen; ich sage: eine Auflösung von K S und $S^2 O^2$, K O kochen lassen, um durch das Kochen den Schwefel für acetas plumbi unnachweisbar zu machen. Das ist nun langweilig und mühsam. Es ist schon sehr langweilig 10 mgr. Schwefelblumen mit Kalilauge so lange zu kochen, bis sie mit acetas plumbi keine Reaktion mehr geben, aber von 100 gram. einer Proteinverbindung, die z. B. 1 % Schwefel enthält und also 1 gram. Schwefel wegzukochen, ist höchst verdriesslich. Was wird dann auch aus dem organischen Körper?

Es war Dr. Laskowski nicht möglich, dies aus-

*) Siehe das Ende dieser Schrift.

Digitized by Google

zuhalten, und in Folge davon wurden 2 Mittel gebraucht, die in der That als wichtige Beiträge für die Proteinbereitung betrachtet werden können. Es wurden nämlich — nicht um Protein zu entschwefeln, denn dieses war durch das Aetzkali bewirkt worden, das war auch durch die angewandten Mittel unmöglich, sondern um das sulfuretum potassii und das hyposulfis potassae zu zersetzen — Wismuthoxyd oder Silber gebraucht. Hiermit wurde endlich der Zweck erreicht und eine Flüssigkeit erhalten, aus der durch Essigsäure ein schwefelfreier Niederschlag eines flockigen organischen Stoffes erhalten und in der Flüssigkeit ein zweiter zurückgehalten wurde, der dem ersten ähnlich, aber davon durch seine Auflöslichkeit in Wasser verschieden war*). Der Niederschlag wurde analysirt, allein Laskowski legt selbst keinen Werth auf diese Analyse.

So ist dann in Giesen zum zweiten Male Protein bereitet und in demselben Aufsatz, in dem dem Protein die Existenz geraubt, dem Protein wieder eine Existenz gesichert. Denn es wird deutlich werden, dass dieser durch Essigsäure erhaltene, dieser schwefelfreie Niederschlag, Protein ist, wann man ihn näher untersucht. Das ist gerade die Disputirkunst des Mei-

*) Annalen, Mai 1846, S. 158—160.

Digitized by Google

sters: zu sagen, es ist so und es ist nicht so; Sie haben Recht und Sie haben Unrecht; Sie sind gelehrt und Sie wissen nichts. Man findet dann endlich gerade das, was ich gesagt habe, und dann sagt man: das gibt es nicht.

Bemerkenswerthe Erscheinung fürwahr: man kann keinen schwefelfreien Stoff erhalten, es heisst, dass er keinen Leib habe, dass er nur auf dem Papier bestehe*) und man erhält doch einen schwefelfreien Stoff**), selbst ohne die Kenntniss von K S und $S^2 O^2$, K O zu gebrauchen. Bemerkenswerthe Erscheinung: man erhält nicht nur einen schwefelfreien Niederschlag durch Essigsäure aus einer Auflösung von Eiweiss in Kali, sondern man findet dasselbe, was van Laer vor einigen Jahren gefunden, als er Chlor durch die Flüssigkeit, aus der Protein niedergeschlagen war, leitete, wodurch ein um so grösserer Niederschlag erhalten würde, je minder Protein man erhalten hat***), man fand nämlich: dass ein zweiter Körper, der dem Niederschlag glich, aber auflöslich war, in der Flüssigkeit zurückblieb †). Man analysirt diese Stoffe

*) Annalen, Mai 1846 S. 148 und 164.

**) Ibid. S. 159.

***) Scheik. Onderz. Deel. I. p. 170.

†) Kässtoff gibt vor allem diesen letztern Körper nach Laskowski. (Annal. Mai 1845, S. 161.) Siehe auch weiter unten.

Digitized by Google

nicht, jene schwefelfreien Körper, die nicht bestehen und zugleich wohl bestehen, sondern man sagt einfach: es gibt kein Protein. Ich erhalte zwar, was Sie angegeben haben, aber was Sie angegeben: nun ja, das waren 2 Stoffe, was gehen die mich an; sie können das nicht sein, was Sie davon angeben, wenn schon Ich dasselbe, vollkommen dasselbe finde, denn Ich habe es nicht zuerst ausgesprochen.

Wenn Liebig nicht so schliesst, so habe ich nicht verstanden, was in den Annalen, Mai 1846, S. 158—160 und S. 164 vorkommt. Mag er aber auch Schlüsse ziehen, wie er will: ich halte mich hinfort an den Ausspruch Dr. Laskowski's: dass bei Behandlung von Eiweiss mit Kalilauge zwei schwefelfreie Stoffe entstehen von einer Art ungefähr — denn Laskowski kochte die Lauge — wie das, was ich Protein genannt habe.

Ich muss diesen Punkt deutlich auseinandersetzen. Dr. Laskowski konnte natürlich das sulfuretum potassii und das hyposulfis potassae durch Kochen nicht zersetzen und gebrauchte dazu Wismuthoxyd oder Silber, die beide vollkommen im Stande sind, einer Auflösung von Schwefelblumen in Aetzkali den Schwefel zu entziehen, so dass Essigsäure keinen Niederschlag von Schwefel gibt.

Digitized by Google

Der Sauerstoff der Luft würde dasselbe gethan haben, wenn er die Lauge, nachdem sie erwärmt und die organische Gruppe entschwefelt, bei gewöhnlicher Temperatur, der Luft ausgesetzt hätte, so lange bis KS und $S^2 O^2$, KO in sulfis oder sulfas potassae verwandelt worden wäre.

Ich wiederhole es also: jenes Silber oder Bismuthoxyd haben mit der Entschwefelung der organischen Gruppe nichts gemein; dies war schon geschehen. Hätte also Dr. Laskowski kein Bismuthoxyd oder kein Silber, sondern den Sauerstoff der Luft in Anwendung gezogen, so würde er dasselbe, was er jetzt erhalten hat, bekommen haben.

Und was hat er denn jetzt erhalten? durch Essigsäure aus der Lauge einen Niederschlag, der schwefelfrei war, einen flockigen Niederschlag, der in Alkohol und Wasser unauflöslich war u. s. w., oder gerade den Körper, den ich Protein genannt habe.

Was wäre nun die Pflicht gewesen, in einer Kritik, in der man dem Protein die Existenz nimmt, es einen Stoff, der nur auf dem Papier existirt nennt? Pflicht wäre es, als man endlich einen schwefelfreien, flockigen Niederschlag durch Essigsäure erhalten hatte, — ich habe niemals unter dem Namen von Protein etwas Anderes erwähnt — diesen sorgfältig zu untersuchen. Dies geschieht jedoch

Digitized by Google

nicht; man macht eine Probeanalyse, die man selbst nicht für gut hält. Ist dies erlaubt, Probeanalysen, die man selbst nicht für gut hält, zu veröffentlichen, in der Absicht, die Arbeit eines Andern zu entnerven?

Der Erfolg wird es lehren, dass der schwefelfreie, aus der Kalilösung durch Essigsäure, von Dr. Laskowski erhaltene Niederschlag, wenn er nur gut bereitet wird, keine andere Zusammensetzung hat, als

$$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{12}.$$

Laskowski fand schon den Kohlenstoff vollkommen mit dem des Proteins übereinstimmend. (C = 75, 12.)

Schwefelfreier Niederschlag von Dr. Laskowski	Protein
C 54,6	C 55,01.

Bei einer guten Untersuchung wird

H = 7, 0 à 6, 8
N = 16, 0 à 15, 6

gefunden werden und nichts Anderes.

Ist das nun Recht oder Unrecht, was den Chemikern ausserhalb Giessen widerfährt? Habe ich von etwas Anderm, als von einem schwefelfreien, durch Essigsäure erhaltenen Niederschlag gesprochen? Wenn man dann endlich diesen hat, darf man dann darüber wegschreiten mit Probeanalysen? Wer das thut, ist in meinen

Digitized by Google

Augen ein ungerechter Mann, dem es nicht um Wahrheit zu thun ist.

Nachmals: Laskowski hat von Eiweiss durch Essigsäure aus der Kalilösung einen schwefelfreien Niederschlag erhalten, der nach einer Probeanalyse enthält:

C 54,6
H 6,0
N 23,9
O 15,5.

Es ist nun also nicht mehr die Frage: kann man wohl solch einen schwefelfreien Niederschlag erhalten; sondern welche Zusammensetzung hat er? Nicht nach Probeanalysen, sondern nach solchen, die ich für gut hielt, fanden ich, Scherer, Dumas und Cahours dafür (C = 75,12):

C 55,09
H 6,86
N 16,04
O 22,01.

Sage mir, geehrter Leser, welchen Eindruck empfindest du bei solch einer Gerechtigkeit? Gereicht sie nicht unserm Zeitalter zur Schande?

Ich bin jedoch jetzt weit davon entfernt, Dr. Laskowski hierin einige Schuld zuzuschreiben *). Wie gewöhnlich liess Liebig im Januarheft l. Jahrs

*) Siehe das Ende dieser Schrift.

Digitized by Google

wieder ein Wort über das, was von Dr. Laskowski im Maiheft mitgetheilt worden, vorausgehen, damit er, Liebig, die Ehre davon haben würde. Ich spreche also über Liebig, und reiche gerne Laskowski die Hand. Ich danke selbst recht freundlich dem Bestreiter des Proteins, dass er der Welt nochmals den Beweis geliefert hat, dass aus Eiweiss ein schwefelfreier Niederschlag zu erhalten ist.

Was den Stoff betrifft, der ebenfalls schwefelfrei in der Lauge bleibt *), so hat van Laer die Chlorverbindung dieses Stoffes analysirt. Er ist entweder Protein, oder Oxyprotein, denn nach dem Kohlen- und Wasserstoffgehalte zu urtheilen ist er:

$$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{12} + Cl^2\ O^3 \quad (C = 75{,}12).$$

Liebig, dem ich die Scheik. Onderz. regelmässig zuschickte, hätte dies Laskowski mittheilen können, es kommt nämlich vor Deel I, p. 170. Man erhält davon um so mehr, nach dem Maasse man ein stärkeres Alkali oder höhere Temperatur angewandt und man also weniger Protein niederschlägt. Sowie also der schwefelfreie Niederschlag für den Werth des empirischen Ausdrucks

$$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{12}$$ zeugen kann,

so kann es auch dieser in Wasser löslicher

*) pag.

schwefelfreier Körper aus Eiweiss und andern Proteinverbindungen.

Sage mir, geehrter Leser: konnte ich einen besseren Bestreiter erlangen, als Laskowski, der gerade vollkommen befestigt, was der fragliche Punkt ist?

Ich halte denn auch Laskowski für einen ehrlichen Mann; Liebig hat jedoch nicht gewollt, dass von diesen 2 schwefelfreien Körpern noch weiter gesprochen werden sollte. Als man hier angelangt, musste man endigen; und Jeder, der gesunden Menschenverstand hat, muss erkennen, dass man gerade da, wo man geendigt, hätte anfangen müssen.

Die Chemiker, die wissen, was K S und $S^2 O^2$, K O ist, werden mich im höchsten Grade verpflichten, diese 2 Körper näher zu untersuchen. So viele Furcht wird man doch vor dem Mann in Giessen nicht haben, dass man dies nicht zu unternehmen wagte.

Aber auf welche Weise habe ich früher das Protein bereitet?

In dem Bulletin de Neêrlande 1838, worin nur kurze Auszüge aus Stücken, die in Holland erscheinen, vorkamen, ist von der von mir befolgten Bereitungsweise des Proteins sehr wenig erwähnt. Pag. 109 heisst es: „quand on traite la fibrine, l'albumine de l'oeuf ou du serum par la potasse

Digitized by Google

caustique très-faible, la matière se dissout entièrement. Par l'acide acétique on précipite une substance floconneuse, que j'ai lavé" etc. Hierin kommt also kein Wort über die Temperatur vor, bei welcher die Stoffe in Kali gelöst werden.

Dieses war nur ein Auszug aus einer ausführlichen Abhandlung über diesen Gegenstand. Pag. 104 des Bulletin liest man: „J'en donnerai un extrait dans ce Journal, tandis que je renvoie le Lecteur à l'Archief. Tom. 6, pour les détails que je passerai pour le présent." Unter diesen Details kommt Tom. 6. p. 119 dieses (Natuur en Scheikundig) Archiefs vor, „dass Fibrin und Albumin bei 60° ungefähr in Kali aufgelöst sind."

Ich glaube mit Recht fordern zu dürfen, dass er, der einen Anderen beschuldigt, Dinge in die Welt geschickt zu haben, die man wohl wieder findet, aber zugleich nicht wieder finden kann — und hieraus läuft hinaus, was Liebig jetzt in den Annalen, Januar und Mai 1846, schreibt — lesen soll, was davon gesagt ist, nicht in einem Auszuge, in welchem der Leser auf die ursprüngliche Abhandlung verwiesen wird, sondern in der ursprünglichen Abhandlung selbst.

Liebig hält das für unnöthig.

Wir lesen ja p. 132 der Annal. Jan. 1846: „Bringt man Fibrin, Albumin, oder Casein, so wie Mul-

Digitized by Google

der angiebt, in mässig starker Kalilauge in Auflösung, so wird nicht, wie Mulder glaubt, schwefelfreies Protein beim Neutralisiren mit Essigsäure gefällt. Ich habe gefunden, dass diese Auflösung, mit Bleizucker vermischt, sich nicht im mindesten schwärzt. Wird der durch Essigsäure erhaltene weisse Niederschlag ausgewaschen und in Kalilauge gelöst zum Sieden gebracht, so bringt Bleizucker eine dintenschwarz gefärbte Flüssigkeit hervor.“ Hierin kommt nun vor, dass ich angebe und glaube und keins von beidem ist wahr. Angegeben habe ich nie, in gewöhnlicher Temperatur Fibrin, Albumin — von Casein habe ich noch nie ein Wort gesprochen — in Kali aufzulösen und darnach zu präcipitiren, wohl aber die Auflösung bei „60° ungefähr“ zu bewerkstelligen. Die Leichtfertigkeit, mit welcher Liebig so oftmals urtheilt, ist also hier wieder die Ursache, wesshalb er mir Sachen zuschreibt, die nicht von mir herrühren.

Wer Fibrin, Albumin, oder Casein bei ungefähr 60° in Kali auflösen kann, und dann sagen kann: „Ich habe gefunden, dass diese Auflösung, mit Bleizucker vermischt, sich nicht im mindesten schwärzt,“ handelt über Thatsachen, von denen ich gerade das Gegentheil behauptet habe.

Ich wiederhole es nochmals: ich habe in meiner Abhandlung über diesen Gegenstand 1838

Digitized by Google

pag. 119 eine Wärme von ungefähr 60° bei der Bereitung einer Auflösung von Fibrin und Albumin angegeben. Liebig hätte den Versuch auf diese Weise nehmen müssen oder gar nicht*).

Und hiermit verfällt dieser Theil von Liebig's Angriffen. Denn löst man Fibrin u. s. w. in gewöhnlicher Temperatur in schwacher Lauge auf, so verliert es keinen Schwefel; hält man es nicht lange genug auf einer hinreichend erhöhten Temperatur, so verliert es ihn nur theilweise, und gerade in dem Schwefel- oder Nichtschwefelgehalt dieses Präcipitats hat man ein Kennzeichen, ob man reines Protein habe oder nicht**). Kochhitze vermag den Schwefel vom Protein zu trennen, aber damit wird das hyposulfis potassae nicht in sulfis oder sulfas verwandelt, KS nicht zersetzt. Dies geschieht nur durch längeren Contact mit der Luft. Ich wiederhole es: bei freiem Luftzutritt ist in einigen Tagen das hyposulfis potassae

*) Wie hoch die Temperatur sein muss, bei der die verschiedenen Schwefel-Proteinverbindungen bei einem gewissen Grad von Stärke der Lauge, den Schwefel verlieren, ist sehr verschieden; Horn verliert ihn sehr leicht; Eiweis verliert schon Schwefel in einer Lauge von $\frac{1}{10}$ in gewöhnlicher Temperatur.

**) Mit ungefähr 60° habe ich die Temperatur eines Platzes auf dem Sandbade angedeutet. Das ungefähr mag alsdann

Digitized by Google

höher oxydirt; alsdann enthält das Präcipitat keine Spur Schwefel. Kochhitze vermeide man, weil hierbei, wenigstens unter dem Einfluss eines stärkeren Alkali's, das Protein zersetzt wird. —

Was ich also früher gethan habe, besteht darin, dass ich eine Kalilauge mit einer Proteinverbindung auf das Sandbad, bei einer Temperatur von ungefähr 60° gesetzt, für Eiweiss und Fibrin. Ich bekenne aufrichtig, dass ich damals nicht den Werth dieser Temperatur in dem Grade eingesehen als gegenwärtig, nicht den Werth der Stärke der Lauge, nicht den Werth der Einwirkungsdauer; nicht den Werth des Luftzutritts. Ich bekenne aufrichtig, dass ich einfach Eiweiss und Fibrin bei ungefähr 60°, einmal vielleicht ein wenig höher, ein anderes Mal etwas minder hoch erwärmt, während einigen Tagen weggesetzt, und mich, ausser der Zeit der Einwirkung, nicht viel um die Umstände bekümmert habe.

Mein Freund Prof. Schlossberger, der mich im December 1845 besuchte, also ehe die Annalen v. Januar 1846 erschienen waren, kann bezeugen, dass er Eiweiss in Kalilauge auf einem

---

einmal niedriger aber auch ein andermal höher gewesen sein, damals verstand ich die Bedeutung dieser Temperatur nicht in dem Grade wie jetzt. Jedenfalls sprach ich von ungefähr 60°; ich sage ungefähr; grosse Genauigkeit ist damit nicht ausgedrückt.

Digitized by Google

Dampfbade von ungefähr 94° inwendig, von 60—80° auf der Oberfläche, während vielen Tagen stehen bleiben gesehen, eine Auflösung, aus der er selbst Protein niedergeschlagen, aber nicht näher untersucht hat, und Jeder, der je das hiesige Laboratorium besuchte und entweder selbst Protein gemacht hat, oder machen gesehen, kann bezeugen, dass die Stoffe Tage lang mit einer mässig concentrirten Lauge auf dem Sand- oder Damqfbad stehen blieben.

Ich mache also keinen Anspruch auf besonderen Scharfsinn beim Auffinden eines schwefelfreien Proteins; im Gegentheil muss ich mich eher anklagen, alle Umstände nicht besser studirt zu haben. Aber desto zuverlässiger kann ich erklären: ich habe keine Spur Schwefel, in den Stoffen, die ich aus einer Kalilauge, welche auf dem Sandbade gestanden, durch Essigsäure niederschlug, gefunden, wann ich Eiweiss oder Fibrin anwandte.

Alles was ich jetzt zu der Bereitungsweise des Proteins zuzufügen habe, ist: man wende eine Lauge von $^1/_{50}$ an, vermische damit mit Wasser ausgewaschenes coagulirtes Eiweiss, so dass dieses bald aufgelöst werde, und lasse die Lösung so lange auf dem Sandbade, bei 60° und drüber bis zu 80° stehen, als die Schwefelreaction nicht verstärkt wird; man lasse die Flüssigkeit in einer

Digitized by Google

geräumigen Schale in gewöhnlicher Temperatur an der Luft stehen und rühre sie öfters um, damit KS und $S^2 O^2$, KO oxydirt werde; präciptire mit Essigsäure*), wiederhole mit demselben Stoff die nämliche Operation, wenn das Präcipitat noch Schwefel enthält; wasche es mit warmem Wasser aus, ziehe es mit Alkohol und Aether aus und man halte es nicht für rein, wenn darin Schwefel oder Schwefelsäure zu entdecken ist. Stärkere Laugen geben schneller schwefelfreies Protein, allein dann regulire man darnach die Wärme und die Zeit.

In letzter Zeit habe ich jedoch versucht, genauere Bereitungsweisen anzugeben. Hieraus ging hervor, dass das Kochen der Lauge, auch bei einem schwachen Alkali, vermieden werden muss; dass bei 80° höchstens vollkommen Entschwefelung eintritt, in Zeit von 1 Stunde bei einer Lauge von $1/10$, das ist auf coagulirtes Eiweiss von 4 Eiern 50 gr. Kali auf 500 gr. Wasser, dass man aber dann nur wenig schwefelfreien Niederschlag, viel eines durch Chlor präcipitirbaren, auflöslichen, schwefelfreien Stoffes erhält.

Das Weisse von 8 Eiern mit 20, oder mit 30, oder mit 40 gr. Kali und 1000 gr. Wasser, gibt,

---

*) Der Geruch, der hierbei entwickelt wird, ist nicht H^2S zuzuschreiben; dieser darf nicht mehr entwickelt werden.

Digitized by Google

nachdem es 5 Stunden bei 95 ° — also unter der Kochhitze — verblieben, fast keinen Niederschlag von Protein, aber sehr vielen schwefelfreien auflöslichen Stoff. Diese Laugen sind also alle zu stark und die Temperatur zu hoch, oder mindestens eins von beiden. Das Weisse von 12 Eiern mit 40 gr. oder mit 20 gr. oder mit 10 gr. oder mit 5 gr. Aetzkali und 2000 gr. Wasser auf 95 ° während einer Stunde erhalten — also wieder unter Kochhitze — gaben die 3 ersten mit acetas plumbi eine dintenschwarze, bei allen gleich dunkele Flüssigkeit; das letzte gab mit acetas plumbi nur eine braune Farbe. $\frac{1}{400}$ Kali ist also zu schwach, aber $\frac{1}{200}$ ist stark genug, um in 1 Stunde das zu vollbringen, was $\frac{1}{50}$ thut. Die Lauge von $\frac{1}{400}$, nach 2 Stunden auf jener Temperatur erhalten, gab nun eine ebenso starke Färbung als die 3 übrigen.

Eine kleine Probe der ersten 3 Auflösungen gaben mit Essigsäure starke Niederschläge. Die Auflösungen wurden alle, bei gewöhnlicher Temperatur der Luft ausgesetzt, öfters umgerührt, um den Sauerstoff in die Flüssigkeit zu bringen; die Reaction auf acetas plumbi verschwand allmälig, und nachdem sie ganz verschwunden war, wurde die Flüssigkeit noch 4 Tage, unter öfterem Umrühren der Luft ausgesetzt, filtrirt und präcipitirt.

Wer so verfährt, wird einen Niederschlag er-

Digitized by Google

halten, der, mit einer vollkommen gesättigten Kalilauge gekocht, mit acetas plumbi nicht die geringste Färbung gibt.

Wir haben aber empfindlichere Reagentien als acetas plumbi, das tropfenweise einem mit starker Lauge gekochtem Stoffe zugesetzt wird. Man erhitze einen Theil des Stoffes mit starker Lauge auf Silberblech und lasse ihn hierauf in der noch übergebliebenen Kalilauge bleiben. Kommt dann nach Verlauf einer Stunde keine Färbung zum Vorschein, so ist der Körper schwefelfrei. Protein, das nur mit acetas plumbi, nach anhaltendem Kochen mit starker Lauge, kein sulfuretum plumbi mehr lieferte, gab noch einen deutlichen, bräunlichen Flecken auf Silber, wenn es gut und stark durch das Aetzkali angegriffen worden war.

Wer solch einen Körper Eiweiss nennen will, verbrenne ihn mit nitrum und carbonas potassae, löse in schwacher Salpetersäure auf und setze Chlorbaryun zu. Er wird dann keine Spur schwefelsauren Baryt finden, weil dieses Salz zu löslich ist, um dieses Minimum von Schwefel zu entdecken.

Solch einen Körper nenne ich dann in dem gewöhnlichen, von allen Chemikern angenommenen Sinne, schwefelfrei. Wer einigemal Protein bereitet hat, und es mit Sorgfalt hat thun wollen, kann sehr leicht dazu gelangen, einen

Digitized by Google

Stoff zu erlangen, der auf Silberblech nicht die geringste Färbung gibt. Man digerire das Protein nochmals mit Kali, bei einer niedrigen Temperatur und präcipitire auf's Neue; denn in der Regel ist eine Spur Schwefel aus dem noch nicht ganz zersetzten hyposulfis potassae mit eingemengt. Dr. Laskowski*) fand in allen von ihm erhaltenen Stoffen eine Spur Schwefel; „die Menge des letzteren — Schwefelwasserstoff — war aber so ausserordentlich unbedeutend, dass ich nicht zu behaupten wage, dass der auf diese Weise entdeckte Schwefel nicht von einer fremdartigen Beimengung herrührte.“ Deutlicher kann sich Niemand ausdrücken. Aber mein Protein darf das nicht sein**); die Entdeckung muss in Giessen gemacht worden sein, und es ist mir natürlich ganz gleichgültig, wie man dieses beurtheile.

Ich streite nicht über Entdeckungen, sondern spreche mich über Liebig's Zerren an Sachen Anderer aus. Ich habe dann kein schwefelfreies Protein erhalten; dieses ist zuerst in Giessen gefunden worden. Und hiermit ist Liebig alsdann recht glücklich.

Allein, hat Liebig, der nun in seinen Annalen vorgegeben, als ob ich Fibrin, Albumin (Casein)

---

*) Annalen, Mai 1846, S. 162.

**) S. 163.

in gewöhnlicher Temperatur mit Kali behandelt, und auf diese Weise Protein erhalten habe, nicht früher gewusst, dass ich dabei einen erhöhten Wärmegrad anwende, und ist es nicht absichtliche Verdrehung der Wahrheit, was er jetzt will? „wie Mulder angibt, wie Mulder glaubt."

Der Leser schlage den Artikel Blut, in Poggendorff's, Woehler's und Liebig's Handwörterbuch, Bd. 1. p. 890, auf. Hier wird er, von Liebig's Hand geschrieben, finden, „dass man Fibrin oder Albumin mit einer mässig concentrirten Kalilauge bei 50° behandeln muss, und dass man alsdann mit Essigsäure einen gelatinösen Niederschlag bekommt, welcher weder Schwefel noch Phosphor, im übrigen aber dieselben Elemente und zwar genau in den nämlichen Verhältnissen enthält, wie Fibrin oder Albumin. Schwefel und Phosphor sind ausgetreten, die anderen Elemente in der Verbindung geblieben. Bei dem Neutralisiren der Kalilauge nimmt man die Entwickelung von H^2S wahr und man findet, nachdem das Präcipitat abgeschieden ist, in der Flüssigkeit eine gewisse Menge phosphorsaures Alkali." So sprach Liebig selbst in 1842. Nach Liebig bereitet man also Protein bei 50°; nach mir bei ungefähr 60°.

Ferner lesen wir in demselben Buche p. 892, wiederum von Liebig: „Der durch Auflösen des Fibrin und Albumin in erhitzter Kalilauge beim

Digitized by Google

Uebersättigen mit Essigsäure erhaltene gelatineuse (?) Niederschlag, trocknet zu einer weissen oder gelblichweissen Masse ein, die sich leicht pulverisiren lässt; aus beiden Substanzen — Fibrin und Albumin — dargestellt, zeigt sie einerlei Beschaffenheit und in ihren übrigen Eigenschaften ein vollkommen gleiches Verhalten."

Pag. 893 lesen wir ferner wiederum in demselben Buche von Liebig: „Man kann es hiernach — nach dem Uebereinstimmen von Scherer's Analysen mit den meinigen nämlich — als unzweifelhaft betrachten, dass Fibrin und Albumin, was das Verhältniss ihrer organischen Elemente betrifft, eine gleiche Zusammensetzung haben; das nach Mulder's Angabe bereitete Protein enthält in 100 Theilen

Analysen von Dr. Scherer

	Protein aus Albumin	aus Fibrin
C	55,160	54,848
N	16,216	15,876
H	7,055	6,959
O	21,569	22,317."

Nun schliesse ich vorerst in Liebig's Sinn: Fibrin ist mit Albumin identisch; Protein kommt in allem mit Fibrin und Albumin überein, folglich ist Protein mit Fibrin und Albumin identisch. Das

Digitized by Google

nun in 1842. In 1846 muss ich nun einmal recht ausführlich mittheilen, wie man doch diesen Körper bereiten kann, während er ihn früher selbst bereitet und bereiten gesehen von Scherer, und jetzt von Laskowski.

Aber was von nicht geringerem Gewicht ist: wer hat von 50°, von erhitzter Kalilauge in 1842 gesprochen? Von 50° ich niemals, wohl von ungefähr 60° Es sind also nicht meine Worte, auch meine Versuche nicht, von welchen Liebig in 1842 spricht, denn ich kannte in 1842 so wenig als in 1846 Protein als einen weissen Stoff. Sonnenklar spricht hier Liebig von seinen eignen Versuchen, als er einen ganz und gar schwefel- und phosphorfreien Stoff erwähnt.

Liebig's Pflicht ist es also, Rechenschaft über seine eigene Irrthümer zu geben, wenn anders geirrt wurde; mich soll er darüber nicht zur Rede stellen, ich wenigstens lasse mich dazu nicht gebrauchen. Hätte Liebig früher das gefragt, was er jetzt fragt, so wäre es meine Pflicht gewesen zu antworten; jetzt da er bei 50° weisses Protein, da er einen ganzen Satz über die Bereitungsweise des schwefelfreien Protein, von gleicher Beschaffenheit und gleicher Zusammensetzung, als die seinige ausgesprochen, nun vertheidige Liebig selbst, was er als sein Werk ausgegeben hat.

Aus den angeführten Worten des Handwörter-

Digitized by Google

buchs geht indessen hervor, dass Liebig in 1842 entweder wusste oder vermuthete, dass ich Wärme angewandt hatte, und dass es also schlecht zur Aufrichtigkeit passt, wenn er jetzt die Sache so hinstellt, als ob ich dies nicht gethan, sondern gewöhnliche Temperatur gebraucht hätte. Denn Niemand kann glauben, dass Liebig in 1846 vergessen haben sollte, was er von derselben Sache, über die er eine Frage aufwirft, in 1842 geschrieben. In seiner Thierchemie 1842 S. 109 steht wiederum: „Jedenfalls ordnen sich die organischen Elemente der genannten Stoffe auf dieselbe Weise, wann sie mit Aetzkali bei einer höheren Temperatur in Berührung gebracht werden," ein Satz, wodurch gerade meine Angabe von 1838 ausgedrückt wird; denn ungefähr 60° bezeichnet nicht viel mehr.

Ich verlasse diesen Punkt, indem ich sage: wie Mulder nicht angiebt, wie Mulder nicht glaubt, und mit der Wiederholung, dass Liebig hier vorsätzlich Unwahrheit ausgesprochen hat, einfach desshalb, um die Proteinsache zu beeinträchtigen. Er hat meine ursprüngliche Abhandlung, in der ich von ungefähr 60° spreche, seiner Zeit wirklich gelesen, aber nimmt nun den Anschein, als ob ich gewöhnliche Temperatur angewandt.

Digitized by Google

Legumin.

Bei dieser Gelegenheit muss ich einen Fehler berichtigen, den ich begangen, als ich die Versuche Rochleder's über das Legumin mitgetheilt habe*). Ich habe nämlich übersehen, in den Annalen, Bd. 45, S. 160, dass Rochleder sein Legumin ohne zu erwärmen in einer starken Kalilauge auflöst, und bin hierauf dadurch aufmerksam gemacht, dass van Laer in letzteren Tagen sich mit Legumin beschäftigt. — Rochleder hat Legumin in der Kälte mit Kali behandelt; ich hatte dies unrecht bei Rochleder aufgefasst. Verfällt aber damit, dass ich früher ungefähr 60° Wärme bei der Behandlung von Fibrin und Albumin gebraucht habe. Wird aber das, was ich 1838 drucken liess, was von Liebig an vielen Stellen in 1842 abgeschrieben, dadurch unwahr? Ich muss mich deutlich aussprechen: habe ich keine Wärme gebraucht, weil ich bei Rochleder übersehen, dass er gewöhnliche Temperatur angewandt? Alsdann wird es in der Welt ängstlich! So überfüllt sind alle Schriften Liebig's mit einer Verstümmelung der Wahrheit, die ihres Gleichen sucht. Würde man nicht also fürchten müssen, die Feder zu ergreifen?

*) Phys. Scheik. pag. 321.

Digitized by Google

Es muss näher untersucht werden ob Legumin Schwefel enthält, oder nicht, und in welcher Menge. Liebig inzwischen kann nicht glauben, dass er auf die von ihm angegebene Weise, Legumin bereitet habe*). Während Rochleder zu dem Wasser, mit dem das Bohnenmehl angerührt wurde, einige Tropfen Ammoniak zusetzte, und dann daraus mit Essigsäure Legumin niederschlug**), mengt nun Liebig Erbsenmehl mit ammoniakhaltigem Wasser an, und schlägt aus diesem Wasser mit Essigsäure ein Gemenge von Legumin und festem Pflanzeneiweiss nieder, welches durch das ammoniakhaltende Wasser auflöslich gemacht wurde. Liebig weiss zu gut, dass das sogenannte coagulirte Eiweiss in Ammoniak löslich ist und dass man auf die Weise aus Erbsen kein, von Pflanzeneiweiss freies Legumin bereiten kann. Sollte nun Liebig nicht wissen, dass Eiweiss in Mandeln und Erbsen vorkommt, dass dieses Eiweiss in Ammoniak löslich ist? Ich kann es nicht glauben. Dann hat auch Liebig gewusst, dass er von Legumin mit Eiweiss gesprochen hat***).

---

*) Annalen, Januar 1846, S. 182.

**) Annalen Bd. 45. S. 157.

***) Erbsenmehl wurde an einem warmen Sommertag mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur angemengt, und bei 35° einige Stunden bei Seite gesetzt, dann erst durch ein Tuch und darauf durch Papier filtrirt. Zu der vollkommen hellen Flüssig-

Digitized by Google

Nach Liebig „ist es in seiner Zusammensetzung nicht von den andern stickstoff- und schwefelhaltigen Pflanzenstoffen verschieden, was schon daraus hervorgeht, dass die Erbsen (?) Alles enthalten, um die Blutbildung und damit das thierische Leben zu unterhalten“*). So schliesst nun Liebig und desshalb muss man sich nie mit ihm in wissenschaftliche Diskussionen einlassen, denn er will nicht gesund urtheilen, sobald von Lebensverrichtung die Rede ist: die Erbsen enthalten Alles, also ist ein Bestandtheil derselben schwefelhaltig. Ist das nun Ernst, oder wofür muss man dies halten?

Ist nun der nach Rochleder bereitete Stoff, nämlich der erhalten wurde, indem (eiweissfreies)

---

keit wurde Essigsäure gesetzt; der weisse Niederschlag mit Essigsäurehaltigem Wasser gut ausgewaschen und darauf mit Alkohol ausgezogen. Das nenne ich Legumin. Kocht man die durchgelaufene, Essigsäure haltende Flüssigkeit, so erhält man einen zweiten starken Niederschlag.

Filtrirt man diesen ab und setzt man carb. ammoniae zu, so erhält man einen 3ten gleichfalls reichlichen Niederschlag.

Zieht man endlich dieselben Erbsen mit ammoniakhaltigem Wasser aus, filtrirt durch Papier und setzt man Essigsäure zu, so schlägt man eine bedeutende Menge eines 4ten weissen Präcipitats nieder.

Der erste Niederschlag ist Legumin, der zweite und dritte wahrscheinlich auflösliches, das vierte sicher unlösliches Pflanzeneiweiss.

*) Annal. Jan. 1846, p. 133.

Digitized by Google

Legumin in Aetzkali gelöst wurde, Protein oder etwas Anderes? Van Laer wird hierüber seine Versuche bald veröffentlichen. Ich beschränke mich jetzt allein darauf, anzudeuten, dass er nicht Casein genannt werden kann, um so weniger, als thierisches Casein ein zusammengesetzter Körper ist, ein Gemenge von Stoffen, die in dem Legumin noch nicht wiedergefunden sind. Wer Legumin Casein nennt, hat keins von beiden im mindesten studirt. Wer die Behauptung nicht fahren lässt, dass beide so übereinstimmen, dass sie denselben Namen führen mögen, will die Wahrheit nicht sehen.

Schwefelhaltiges Protein.

Wendet man ein schwächeres Alkali, oder eine nicht genug erhöhte Temperatur, oder zu kurze Einwirkungszeit der Kalilauge auf die Proteinverbindung an, so hat man kein reines, das ist, schwefelfreies Protein zu erwarten, sondern ein Gemenge von zum Theil entschwefelten, zum Theil nicht entschwefelten Stoffen.

Es ist nicht ohne Wichtigkeit zu fragen: welche Zusammensetzungen zeigen diese Gemenge? Diese Frage kann zu der näheren Kenntniss der Zusammensetzung von Protein selbst führen. Denn zeigt es sich, dass die Zusammensetzung dieses Ge-

Digitized by Google

menges keine andere ist, als die, welche durch den grösseren oder kleineren Verlust von Schwefel (und Phosphor) bestimmt wird, so wird die Zusammensetzung des Protein auf's Neue befestigt. Wenn man z. B. für Eiweiss, das theilweise entschwefelt, eine Zusammensetzung findet, welche die Mitte zwischen total entschwefeltem und nicht entschwefeltem Eiweiss hält, so kann Niemand etwas Anderes behaupten, als dass der entschwefelte Körper die Zusammensetzung von Eiweiss, minus Schwefel haben muss.

Die Schwefel- (und Phosphor) Menge im Eiweiss, Casein u. s. w. ist nicht so gross, dass eine theilweise Entschwefelung auf C, H, N und O grossen Einfluss ausüben kann; allein desto besser ist der Beweis, den die Elementaranalyse hinsichtlich der Zusamensetzuug von Protein liefern kann. Wäre doch Protein ein ganz anderer Körper, als Eiweiss, minus Schwefel und Phosphor, so würde man aus einem Gemenge von Eiweiss und Protein nicht auf die Zusammensetzung des letzteren schliessen können.

Die Untersuchung der jetzt folgenden Stoffe, die alle eine gewisse Menge Schwefel enthielten, hat noch eine andere Eigenthümlichkeit an den Tag gebracht.

Man kann nämlich Protein unter 2 verschiedenen Formen erhalten, und dies ist es, was ich der

Digitized by Google

Proteingeschichte gegenwärtig hinzufügen muss. Gebraucht man ein stärkeres Alkali, z. B. à $\frac{1}{5}$, oder eine höhere Wärme, bei der Auflösung von proteinhaltigen Körpern, so wird durch Essigsäure anhydrisches Protein niedergeschlagen, das sich in einigen Fällen als eine mehr oder minder gefärbte, zuweilen selbst dunkel gefärbte, zuerst flockige, später, allein noch in feuchtem Zustand, klebrige und harzartige Masse an den Wänden des Glases absetzt. Sie ist bei 130° getrocknet wasserfreies Protein. Ich habe es bei meinen früheren Versuchen so erhalten; stets zieht man es unter dieser Form aus Haaren aus. Dr. van Laer wird erklären können, es nie anders aus Haaren, als wie es gerade Laskowski beschreibt, erhalten zu haben. Wenn es unter dieser Gestalt zugegen ist, so erhält man verhältnissmässig nur wenig davon. Der Kohlenstoff zu = 76,437 berechnet, ist seine Zusammensetzung jedenfalls C^{40} H^{62} N^{10} O^{12}, aber wird C = 75,12 angenommen, so beträgt der Wasserstoff nur 60 Atome, also C^{40} H^{60} N^{10} O^{12}, wie ich dies pag. 317 der Phys. Scheik. schon vor ein Paar Jahren angegeben habe. Ich halte es für unnöthig, alle früheren Versuche hierauf zurückzuführen. Die Formel verlangt C = 75,12:

Bayerische Staatsbibliothek München

Digitized by Google

At	berechnet	
C 40	55,09	
H 60	6,86	
N 10	16,04	
O 12	22,01	aeq. = 5454,2.

Die Formeln der Stoffe, die ich Bi-oxy-protein und Tri-oxy-protein genannt habe, müssen dem zu Folge eine ähnliche Correction erleiden.

Ebenso kann die ganze Formel für Protein, in Folge des veränderten Atomgewichts vom Kohlen- und Stickstoff, eine Veränderung erleiden. C war 76,437, N^2 177,04, als ich die Formel C^{40} H^{62} N^{10} O^{12} berechnete. Jetzt ist C = 75,12 oder = 75 und N^2 = 175,8, oder 75.

Für die Veränderung von C allein hat man 40 × 1,317; was auf die Zusammensetzung grossen Einfluss hat. Allein, da die Controllmittel bei diesem Stoff nicht so scharf sind, als bei acid. uricum, oder nitro-benzoicum, so halte ich es gegenwärtig für überflüssig, darüber zu disputiren.

Will man denn auch lieber keine Formel? Warum hat denn Liebig für Pflanzenalkalien Formeln gegeben? Auch diese sind nichts weniger, als bekannt, und doch sind dafür Formeln construirt. Warum gab Liebig selbst eine besondere Formel für Protein?

Ich glaube, dass meine Formel für Protein nicht mehr Werth hat, als die irgend eines Pflan-

Bayerische Staatsbibliothek München

Digitized by Google

zenalkali, und wer sie also verbessern kann, thue es getrost, mir wird dies am ersten angenehm sein.

Aber ist die Formel gegenwärtig noch zu vertheidigen — ich vertheidige sie schon allein aus

$$C^{40}\ R^{60}\ N^{10}\ O^{12} + Cl^2\ O^3 -$$

so falle man sie nicht ohne Gründe, einfach desshalb an, weil sie missfällt. Denn das ist keine Wahrheit, wenn man aus der Luft $C^{48}\ H^{72}\ N^{12}\ O^{14}$ greift und $Cl^2\ O^3$ gibt $C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{12}$. Der Mann der Wahrheit erhebt sich über die thörichte Eigenliebe, nicht die Formel eines Andern, sondern nur seine eignen lesen zu wollen.

Mir ist $C^{48}\ H^{72}\ N^{12}\ O^{14}$ von dem Augenblick an recht, als man Gründe dafür angegeben haben wird. —

Bemerkenswerthe Erscheinung, wahrlich: für Protein darf nach keinem Aequivalentgewicht gesucht werden; es hat keins; es ist in fortwährender Veränderung begriffen, es ist Iatrochemie, dies zu thun; was hat nicht Liebig dagegen polemisirt und gesprochen und geschrieben? Und dies alles nur, weil es ein Anderer als Liebig gethan hat. Für Galle, ein Gemenge von vielerlei Stoffen, darf eine Formel sehr wohl bestehen; Galle hat wohl ein Aequivalentgewicht und zwar desshalb, weil ein Anderer zeigt, dass sie ein Gemenge ist und also kein Aequivalentgewicht

Digitized by Google

haben kann. Galle muss eins haben und soll es haben: ich will es, sagt Liebig:

Bilin Fellinsäure Cholinsäure Cholsäure Taurin u. s. w. mit Chlor sadium Phosphaten Sulfaten von Soda u. s. w.	nach Abzug der Asche sind gleich $C^{44}\ H^{72}\ N^{2}\ O^{13}$.

Ausgekochte Rüben sind $C^{28}\ H^{44}\ O^{22}$. Aber für die selbstständige organische Gruppe in den albuminösen Körpern darf Niemand eine Formel aufstellen. Gesund kann dies nicht sein. Dasselbe Organ, das sagt: in dem Niederschlag von Fibrin, erhalten aus der salzsauren Lösung durch kohlensaures Ammoniak ist eine Spur phosphas calcis, desshalb darf man diesem Körper keinen Aequivalentausdruck beilegen *), dasselbe Organ ruht, wann es dem eignen Kopfe entsprudelte Sachen beurtheilen muss, wann es 3, 5% Kochsalz von Galle abzieht. Gesund kann das nicht sein. In der sittlichen Welt würde es heissen: einen Splitter in dem Auge eines An-

*) Liebig, Annalen Jan. 1846, S. 131.

Digitized by Google

dern sehen, und den Balken in seinen eignen Augen nicht.

Was das sei und wie dies möglich ist, begreife ich nicht und will also kein anderes Urtheil darüber fällen, als dass es Krankheit ist.

Ich wiederhole es also nochmals: meine Formel für Protein hat nicht mehr Gründe für sich, als die aller Körper, deren Constution nicht gut bekannt ist und deren Zersetzungsprodukte noch keine Rechenschaft über jedes darin vorkommende Aequivalent C, H, N, O abgeben können. Da im Gegentheil Protein ein Körper von hohem Aequivalentgewicht ist, so halte ich sehr wohl möglich, dass wir hinsichtlich seiner Zusammensetzung besseren Aufschluss erhalten werden. Ist es desshalb für jetzt nicht wahr? Das jetzt ist abhängig von den Gründen, die man gegenwärtig dafür hat. Für eine andere Formel als C^{40} H^{60} N^{10} O^{12} sind jetzt keine Gründe, für dieselbe im Gegentheil einige vorhanden. Diese Gründe prüfe man und verwerfe sie, wenn man sie nicht gut findet, oder befestige man durch andere. Nochmals ich vertheidige sie jetzt allein schon aus Cl^2 O^3. Schenkt man der Untersuchung von solchen Körpern nicht mehr Nachsicht, als der von Cyanverbindungen, beim Auffinden einer wahren für immer feststehende Formel, so hat man entweder niemals chemische Untersuchungen gekannt,

Digitized by Google

oder man will ihnen nicht das zukommen lassen, was die Gerechtigkeit verlangt. Oleinsäure war mehrmals der Gegenstand von Untersuchungen sehr erfahrener Männer und doch hat unlängst Gottlieb gezeigt, dass alle früher geirrt hatten. Nichts destoweniger haben die früheren Untersuchungen Gottlieb den Weg gebahnt, und Niemand wird dieselben falsch nennen. Wer von mir fordert, bei jeder neuen Untersuchung von Körpern, wie das Protein, die Wahrheit zu erschöpfen, verlangt nichts anderes als mich zu nöthigen der Wissenschaft Lebewohl zu sagen.

Gebraucht man ein verdünntes Alkali à $\frac{1}{100}$ und eine Temperatur von 60° — 80°, so löst man viele, nicht alle, proteinhaltige Körper binnen 24 Stunden zu einer fast farblosen Flüssigkeit auf, aus der man, unter Schwefelwasserstoffentwickelung, wenn die Auflösung nicht lange genug der Luft ausgesetzt worden war, durch Essigsäure einen so reichlichen Niederschlag erhält, dass man darin einen grossen Theil des angewandten Stoffes wieder findet; einen grossen Theil, sage ich, denn so schwach kann man das Kali nicht nehmen, dass dadurch nichts zersetzt wird. Wer hieraus schliessen würde, dass das Protein in dem organischem Stoffe, z. B. Eiweiss, nicht präexistirend enthalten ist, würde irren. Denn löst man Protein in einem Alkali warm auf, so wird gleich-

Digitized by Google

falls Ammoniak entwickelt und man schlägt nur einen Theil des angewandten Proteins nieder. Löst man auch dieses wieder in einem Alkali in der Wärme auf, so erhält man wieder weniger und auf diese Weise kann man durch erneuerte Behandlung mit Kali, das Protein ganz verschwinden lassen. Desshalb würde der, der die Präexistenz des Proteins im Albumin auf den Grund hin, dass nur ein Theil durch Essigsäure aus der Kalilauge niedergeschlagen wird und bei der Auflösung Ammoniak entwickelt wird, verläugnen sollte, das Bestehen von Protein in Protein verläugnen müssen, würde selbst verläugnen müssen, dass er ursprünglich Eiweiss angewandt hat, denn zuletzt wird dieses ganz zersetzt. Protein ist ein sehr leicht zersetzbarer Stoff, der in keinem Alkali aufgelöst werden kann, ohne dass auch ein Theil davon zersetzt wird. Aehnliche Beispiele sieht man bei der Gerbsäure und den Alkalien, den neutralen Fetten und Ammoniak und vielen anderen Stoffen. Van Laer hat indessen schon lange bewiesen*), dass man selbst durch Salzsäure aus einer Auflösung von Eiweiss in Kali nicht alles Protein niederschlagen kann, und dass man aus der, von diesem Präcipitat abfiltrirten Flüssigkeit, vermittelst Durchleiten von Chlor ein

*) Scheik. Onderz. Decl. I, pag. 170.

Digitized by Google

Chlorit von Protein niederschlägt. Siehe pag. . . weiter oben.

Bei einer niedrigen Temperatur, und mit einem schwachen Alkali erhält man Protein nicht nur in grösster Menge, z. B. aus Eiweiss, sondern auch unter einer andern Form, als wenn man stärkere Wärme und ein stärkeres Alkali anwendet; auf die erste Weise kann man es weiss, wie gepulverter Kalk von einem Grad der Reinheit, der nichts zu wünschen übrig lässt, erhalten. Es wird alsdann durch Essigsäure aus der Auflösung in grosser Menge flockig niedergeschlagen, klebt nicht am Glase an; es wird erst mit kaltem und warmem Wasser ausgewaschen und noch feucht mit Aether ausgezogen, und mit Alkohol ausgekocht und in der Luft getrocknet.

Auf diese Weise aus Eiweiss bereitet, hat es Schwefel mit sich vermischt, aber ist doch kein Eiweiss mehr; keine Spur Phosphor, kaum eine Spur unverbrennbaren Rückstandes.

Es ist so rein, als man einen derartigen Körper verlangen kann. Die Haupteigenschaften theilt es mit dem obengenannten, unterscheidet sich aber davon durch den Gehalt von 1 aeq. Wasser. Es ist nämlich das Hydrat von Protein.

Die Analyse dieses Proteins aus Eiweiss bereitet hat gegeben: die Schwefelmenge, die darin

Digitized by Google

vorkommt, ist auf Silberblech sichtbar, aber beträgt nicht mehr als 0,1 — 0,2% *).

Phosphor = 0

Asche = $\frac{1}{3}$ %

1. 0,554 gaben 1,089 CO^2 und 0,348 H^2O

Völcker erhielt von 5875

42 CC Stickstoff vor dem Versuch bei 24° u. 768 mm.

117 CC - - nach - - - - 24°,75 u. 767,5 -

2. Völcker erhielt von 0,675

1,323 CO^2 und 0,428 H^2O

0,560 gaben 43 CC Stickstoff vor dem Versuch bei 21° und 768 mm.

- - 114 - - - nach dem Versuch bei 17° und 767 mm.

Dies gibt nun C = 75,12.

	erhalten I	erhalten II	At.	berechnet	
C	53,71	53,70	40	53,98	
H	6,98	7,09	62	6,93	
N	15,04	15,50	10	15,73	
O	24,37	23,91	13	23,36	aeq. 5566,7.

Aehnliche Unterschiede, wie beim Protein, giebt es für mehrere Körper. Von der Milchsäure und andern will ich gar nicht sprechen, sondern einen

*) Siehe über die Schwefelmenge des Eiweisses weiter unten.

Digitized by Google

Körper, der löslich: das Tri-oxy-protein hier anführen:

$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{15} + H^2O$ (C = 75,12)

und unlöslich $C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{15}$ ist; in letzterer Form erhielt ihn van Laer aus dem Chlorit von Haaren *).

Das Bi-oxy-protein kommt gleichfalls unter 2 Formen vor, vielleicht noch unter mehreren.

Die hydratische Form von Protein

$$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{12} + H^2O$$

kommt ohne Zweifel in mehreren Proteinverbindungen vor. Da nun dieses gefunden ist — und es war auf jeden Fall eine Lücke in der Proteingeschichte — müssen diese wahrscheinlich nach der Formel

$$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{12} + H^2O$$

reducirt werden (C = 75,12).

Aus Fibrin lässt sich, durch ein starkes Alkali, wasserfreies Protein bereiten; durch ein schwaches Alkali habe ich hieraus kein Hydrat erhalten können. Aus Casein ist es mir noch nicht gelungen, das Hydrat daraus abzuscheiden; ein schwaches Alkali und Digestionstemperatur, hat mit Essigsäure anhydrisches Protein, das vollkommen weiss von Farbe war, in grosser Menge gegeben. Es gab, nachdem es mit warmem Wasser ausge-

*) Scheick. Onderz. Deel. I p. 161.

Digitized by Google

waschen war, beim Verbrennen mit nitrum und carbonas potassae eine Spur Schwefelsäure. Es wurde in warmem Wasser weich und zähe und unterschied sich hierin von dem Hydrat von Protein aus Eiweiss. Die Kalilauge blieb, vor dem Präcipitiren, mit dem Casein so lange in der Wärme in Berührung, dass die Flüssigkeit durch acetas plumbi, nach Zufügen von Essigsäure nicht mehr schwarz wurde. Das Casein war durch Erhitzen von Milch mit Essigsäure, Auswaschen mit Wasser, Ausziehen mit Alkohol und Aether bereitet und eine Lauge von $\frac{1}{200}$ zum Auflösen bei 50° gebraucht worden. Bei 130° getrocknet

0,381 gaben 0,002 Asche.

Völcker erhielt von: 0,478,

0,9525 CO^2 und 0,302 H

0,403 gaben 0,810 CO^2 und 0,257 H^2O

1,0375 gaben 53 CC Stickstoff vor dem Versuch bei 24° und 75 Gram, 189 CC Stickstoff nach dem Versuch bei 21° und 759 Gram.

			At.	berechnet
C = 75,12	C 54,75	55,15	40	55,09
	H 7,05	7,12	60	6,86
	N 15,77		10	16,04
	O 22,43		12	22,01

Und hiermit habe ich das Vergnügen zu vertheidigen, was Dumas und Cahours gesagt haben; ich hatte früher aus Casein kein Protein bereitet,

Digitized by Google

aber Dumas und Cahours, sie fanden dafür C = 75

C 54,32
H 7,09
N 15,94
O 22,65*)

Ich muss hier wiederholen, dass weder der Stoff aus Eiweiss, noch der aus Casein schwefelfrei waren, und merkliche Spuren Schwefel enthielten, aber nichtdestoweniger unter dem Einfluss der Lauge und Wärme Schwefel verloren hatten. Uebrigens waren sie mit den pag. . . . erwähnten Vorsichtsmassregeln bereitet und die Auflösungen durch einen längeren Contact mit der Luft von K S

*) Nachdem das Protein durch Essigsäure aus der alkalischen Lauge von Casein niedergeschlagen ist, und die Flüssigkeit mit Essigsäure übersättigt worden ist, bringt acetas plumbi neuter ein reichliches Präcipitat in der hellen Flüssigkeit hervor. Dieser Niederschlag scheint Proteinhydrat zu enthalten, wenigstens wurde für C und H erhalten

C 53,64 C = 75,12
H 6,90

Es enthält jedoch eine reichliche Menge phosphas und sulfas plumbi, das davon abgezogen ist. Es sind hierüber also nähere Untersuchungen nöthig; aber es verdient Berücksichtigung, dass ebenso wie bei Eiweis auch bei Käsestoff, Essigsäure nicht alles Protein aus der Auflösung entfernt und viel mehr darin zurückbleibt, als dem einfachen Auflösen des niedergeschlagenen Proteins zugeschrieben werden kann. So gibt es dann eine 3te und zwar lösliche Form, unter welcher Protein bestehen kann.

Digitized by Google

und S^2O^2, KO befreit. Für Protein halte ich keins von beiden, weil Spuren Schwefel darin vorkommen. Aber während sie Gemenge von vielem Protein und wenig ursprünglichem Stoff sind, duldet ihre Zusammensetzung keine andere Vorstellungsweise, als die angegebene, und will man gegen diese Vorstellung auftreten, weil sie nicht ganz schwefelfrei waren: so schliesse ich wenigstens daraus, dass Eiweiss und Casein, in der Wärme in Kalilauge, unter Schwefelverlust aufgelöst, mit Essigsäure einen Niederschlag geben, der in seiner Zusammensetzung nicht von Protein abweicht. Wäre nun Protein solch ein ganz fremdes Zersetzungsproduct, so könnten die erwähnten Niederschläge die genannten Resultate nicht gegeben haben.

Es wird dann auch darin seinen Grund haben, dass, wenn in dem früher von Liebig, Scherer, Dumas, Cahours und mir bereiteten Protein, noch Spuren Schwefel eingemengt gewesen sein sollten, dieser bei der Elementaranalyse sich nicht ausweisen konnte, wie dies z. B. der Fall mit meinem Pflanzenalbumin*), das bei 30° — 40°, wie ich es jetzt beurtheile, nicht wohl ganz entschwefelt worden sein kann.

---

*) Bulletin, 1838, S. 111.

Digitized by Google

Ich schliesse also aus dem Mitgetheilten, dass Eiweiss und Casein durch theilweise Entschwefelung sich nicht von der Zusammensetzung des Proteins entfernt, sondern sich ihr nähert, dass also für jetzt noch Eiweiss und Casein als schwefelhaltiges Protein angesehen werden können.

Ich sage für jetzt noch, denn niemals habe ich dieser Vorstellungsweise mit Sicherheit anzuhängen gewagt. Ich halte es für sehr möglich, dass Eiweiss z. B. eine Verbindung ist von $C^n N^m S$ mit $C^r H^h N^o O^q$, oder von 2, oder 3 Gruppen und dass wir, nach einiger Zeit, nicht Mittel zum Entschwefeln finden werden, sondern um diese schwefelhaltige Gruppe von den übrigen zu trennen. Alsdann wird entweder Protein aufhören das zu sein was es jetzt genannt wird: $C^{40} H^{60} N^{10} O^{12}$, oder Eiweiss wird anders heissen müssen als jetzt. Aber so lange die Elementaranalyse nichts anderes giebt, als $C^{40} H^{60} N^{10} O^{12}$ mit S und Ph., so lange ist dieser empirische Ausdruck so wissenschaftlich als der für Rohrzucker $C^{12} H^{18} O^9$, der mir nicht deutlicher, nicht fasslicher, nicht wissenschaftlicher erscheint, als $C^{40} H^{60} N^{10} O^{12}$.

Aus den Analysen der genannten Gemenge schliesse ich also auf die nämliche empirische Formel für schwefelfreies Protein, der ich stets angehangen, und geht daraus hervor, dass wirklich alle Analysen von Albumin u. s. w., als so

Digitized by Google

viele bestätigende Resultate für die Formel selbst angesehen werden mögen, wenn man S und Ph abgezogen.

Oxy-protein-Arten.

Es wird nicht unpassend erachtet werden, die jetzt von Protein abgeleiteten Körper näher zu betrachten, besonders die, welche ich Oxy-protein genannt habe, welcher Name Liebig ebenfalls missfällt*).

Will man diesen Stoffen verschiedene Namen geben: sie verdienen sie sicher, aber zuerst haben wir für die folgenden Körper Namen, die ungezwungen sind (C = 75,12).

1. $C^{40} H^{60} N^{10} O^{12}$, anhydriches Protein.
2. $C^{40} H^{60} N^{10} O^{12} + H^2O$, Hydrat von Protein.
3. $C^{40} H^{60} N^{10} O^{13}$, Prot-oxy-protein anhydrich.
4. $C^{40} H^{60} N^{10} O^{13} + H^2O$, Hydrat von Prot-oxy-protein.
5. $C^{40} H^{60} N^{10} O^{14}$, Bi-oxy-protein anhydrich.
6. $C^{40} H^{60} N^{10} O^{14} + H^2O$, Hydrat von Bi-oxy-protein.
7. $C^{40} H^{60} N^{10} O^{15}$, Tri-oxy-protein anhydrich.
8. $C^{40} H^{60} N^{10} O^{15} + H^2O$, Hydrat von Tri-oxy-protein.

1. Wird erhalten aus Fibrin, Albumin, Casein,

*) Annal. Januar 1846, S. 118.

Digitized by Google

Pflanzeneiweiss, Haaren und unzähligen Körpern, (Liebig erhielt es auch aus Horn und Scherer aus Krystalllinse), wann man zur Auflösung dieser Stoffe eine nicht zu verdünnte Kalilauge und eine höhere Temperatur während kurzer Zeit anwendet. Durch Essigsäure wird es aus einer klaren Auflösung niedergeschlagen. Es ist mein altes Protein.

2. Durch eine sehr verdünnte Kalilauge und niedrige Digestionswärme aus Albumin; aus anderen Körpern habe ich es noch nicht bereitet. Fibrin liefert es nicht, wahrscheinlich auch Haare nicht, und wie Tilanus bewies*), Horn auch nicht. Auf welche Weise concentrirte Kalilauge aus Stoffen, die mit einer verdünnten Kalilauge das Hydrat nicht geben, anhydrisches Protein liefern, wage ich nicht zu bestimmen; sind Oxyproteine zugegen und geben diese dasselbe, wie bei Horn und Haaren, so müssen jene unter dem Einfluss eines stärkeren Alkali's Sauerstoff verlieren. In Horn und Haaren ist wenigstens kein Protein, sondern Bi-oxy-protein vorhanden**) und da hieraus durch ein starkes Alkali, anhydrisches Protein zum Vorschein kommt, so muss hierbei Desoxydation Statt haben.

---

*) Scheik Onderz. Deel. III. p. 297.
**) Phys. Scheik p. 565 und 579.

Digitized by Google

Während ich dies letztere jetzt nicht erklären kann, so ist es doch sicher, dass starke Alkalien und eine höhere Temperatur aus den Stoffen anhydrisches Protein hervorbringen, welche kein Protein, sondern Bioxyprotein enthalten.

Es ist durchaus nicht gleichgültig, welche Stoffe man wählt, um daraus Protein zu bereiten; das kann auch wahrlich Niemand einfallen, dass man reines Protein aus allen Stoffen, die es enthalten, erhalten wird, wenn man diese Stoffe mit einem Alkali behandelt und die Auflösung mit einer Säure niederschlägt. — Ich habe früher*) schon gezeigt, dass man hierzu Horn und Haare nicht gut gebrauchen kann; und so werden mehrere Körper gefunden werden, die wohl Protein enthalten, aber dasselbe desshalb noch nicht, oder nicht rein liefern können. — Es ist nöthig, dies für jetzt näher zu unterscheiden, damit nicht eine Wahrheit aus der Wissenschaft verdrängt werde.

Vorerst werden dann all die Stoffe, die Bi-oxyprotein enthalten, zur Bereitung von Protein-Hydrat nicht angewandt werden können, weil sie — enthielten sie auch Protein — dasselbe mit Bi-xyprotein gemengt liefern werden. Von dieser Beschaffenheit können vor allen Horn, aber auch Haare, dasselbe nie rein liefern, wenigstens so

*) Phys. Scheick, p. 565 und 579.

Digitized by Google

lange wir noch keine Scheidungsweise des Bioxy-proteins von Protein kennen.

Ebenso verhält es sich mit dem Fibrin des Bluts. Inzwischen habe ich daraus Protein erhalten, aber anhydrisches; Scherer gleichfalls. Vermittelst eines starken Alkali's kann man Bioxyprotein in Protein verwandeln. Dies findet dann Statt, wann nur ein geringer Niederschlag aus einer grossen Menge Fibrin erhalten wird*). In wieferne Krystalllinse, oder Pflanzenleim, oder lösliches Pflanzeneiweiss reines Protein liefern, habe ich nicht untersucht, ebensowenig unter welcher Form sie es geben: anhydrisch oder als Hydrat. Scherer erhielt es aus Krystalllinse anhydrisch**).

Aus unauflöslichem Pflanzeneiweissstoff erhielt ich es von der Beschaffenheit, dass ich es, vielleicht einer Spur Schwefel ausgenommen, für rein halten zu dürfen glaube***), und aus Casein und Albumin in ganz reinem Zustand anhydrisch und als Hydrat, je nachdem die obenerwähnten Umstände verschieden sind.

Man wird desshalb hinfort bei der Bereitung von Protein gut in Betracht ziehen müssen, wel-

---

*) Vergleiche weiter oben pag.

**) Annalen der Chemie und Pharmac., Bd. 40.

***) Bulletin 1838. p. 112.

Digitized by Google

che Stoffe man dazu anwenden muss, seitdem das Bi-oxy-protein (C^{40} H^{60} N^{10} O^{14} (C = 75,12)) in mehreren Körpern entdeckt ist; es besitzt gleichfalls die Eigenschaft, in schwachen Alkalien aufgelöst und durch Säuren niedergeschlagen zu werden, ebenso wie Protein; und es kann zum Theil daran liegen, wenn Liebig sagt, Protein nicht von denselben Eigenschaften und derselben Zusammensetzung erhalten zu haben, dass er es nicht der Mühe werth hielt, aufmerksam zu sein auf einen Körper, der in seinem Laboratorium zuerst gesehen wurde, nämlich von Scherer bei der Untersuchung über Haare*), das von van Laer näher untersucht**) und das ich oft genug nachgewiesen habe***).

Ich zweifle indessen nicht daran, dass Liebig dieses wiederholte Auffinden des Bioxyproteins gegen das Protein selbst anführen, und darin eine Waffe finden wird, dasselbe zu bestreiten. Er möge dies getrost thun, wenn es gute Bemerkungen sein werden, werde ich ihm dafür danken; aber ich für mein Theil finde darin, dass C^{40} H^{60} N^{10} O^{14} mit und ohne Wasser bestehen

*) Annal. 1840, Octob.

**) Scheik. Onderz. Deel I, pag. 167.

***) Scheik. Onderz. Deel I, pag. 550. Phys. Scheik. p, 328. 342 u. s. w.

Digitized by Google

kann, gerade eine weitere Bestätigung für die Existenz von $C^{40} H^{60} N^{10} O^{12}$ (der Leser vergesse nicht, dass die Verkleinerung der H aequival. um 1 aeq. dadurch herbeigeführt wird, dass bei dem ersten Versuche C = 76,437 angenommen wurde, jetzt C = 75,12.)

Es ist keine ganz unwichtige Frage: in wiefern kann die Zusammensetzung solch eines schwefelfreien Körpers wohl verschieden sein, der unter Umständen bereitet worden, unter denen man glaubt Protein erwarten zu dürfen? Das heisst also unter Behandlung einer Proteinverbindung während kurzer Zeit mit Kali bei erhöhter Temperatur. Mit welchen Stoffen kann Protein verunreinigt sein, oder welche können wohl dessen Stelle vertreten? Diese Frage lässt sich von Fibrin, Eiweiss, von Serum und Eiern, Kässtoff, Pflanzenleim, Legumin, auflöslichem Pflanzeneiweissstoff, Krystalllinse, Haaren, Horn, Fischbein und noch andern beantworten. Mit der Beantwortung dieser Frage werden Liebig's Einwendungen erkannt, die Unterschiede, die er gefunden hat, oder besser gesagt, die er gefunden haben kann. Alles bezieht sich auf dem Einfluss, den 1 aeq. Wasser, oder 2 aeq. Sauerstoff auf die Zusammensetzung ausüben können; keine der genannten Körper geben, beim Auflösen in Kali und Niederschlagen mit Essigsäure einen andern schwe-

Digitized by Google

felfreien Niederschlag, als einen solchen, der innerhalb der Grenze von $C^{40}\,H^{60}\,N^{10}\,O^{12}$ und $C^{40}\,H^{62}\,N^{10}\,O^{14}$ liegt.

Wendet man so schwaches Kali (in gewöhnlicher Temperatur) an, dass die Stoffe aufgelöst werden können, aber nicht mehr Alkali, als hiezu erfordert wird, so wird man durch Präcipitation ungefähr dieselben Körper erhalten, die man ursprünglich zur Auflösung angewandt hat; sie sind schwefelhaltig und von ungefähr derselben Beschaffenheit, als wie man sie durch Auflösen in Ammoniak und Niederschlagen mit einer Säure erhalten kann.

Derselbe Liebig, der nun bis heute einen Körper, der ein Gemenge von Cellulose und Pflanzeneiweiss ist, für gleich zusammengesetzt hält als wie ein anderer, der unverändert in Ammoniak aufgelöst, und daraus mit Essigsäure niedergeschlagen werden kann — nämlich sein Pflanzenfibrin und thierisches Eiweiss, — fordert nun — nicht sich selbst, um diesen chemischen Unsinn aus der Wissenschaft zu räumen, — sondern einen Andern auf, ihm doch die Verschiedenheiten in dem Präcipitat aus Kali auszugleichen, deren Ursachen grösstentheils in den Abhandlungen von Scherer, van Laer, Kerckhoff, Tilanus und von Baumhauer über Haare, Horn, Fischbein, Vitellin schon lange angedeutet sind.

Allein welchen Niederschlag wir auch aus einem

Digitized by Google

der genannten Stoffe erhalten: in jedem Falle wird es ein schwefelfreier Körper sein, der in den Grundzügen die Eigenschaften von Protein, Bi-oxy-protein oder von beiden besitzen wird, wenn man die Einwirkung des Alkali's nicht zu lange hat fortdauern lassen.

Die Stoffe, welche man anwenden und vermeiden muss, die Umstände, unter welchen man sie mit Alkali behandeln muss, sind allmählig mehr und mehr bekannt geworden: will Liebig nicht unterscheiden, keine Rücksicht auf das Bekannte nehmen, so liefere er dann bessere Thatsachen in diesem dunkelen und schwierigen Theil der Wissenschaft. Wer mir zuschiebt, dass jeder proteinhaltiger Körper bei der Behandlung mit Kali auf jede Weise Protein liefern muss, hat sich darüber erhaben gewähnt, das hierüber Gedruckte um Rath zu fragen und sich nicht entblödet, geradezu einen Einwurf aufzugreifen und denselben einem Andern vorzuwerfen, in der Absicht, einen Andern zu verkleinern und dadurch selbst grösser zu erscheinen. Bei mir streitet dies gegen die Sittlichkeit.

3. Ist von den pag. . . . . erwähnten Stoffen noch nicht gefunden.

4. Nach von Baumhauer *) müssen die Körper, die ich früher unter dem Namen von Bi-oxy-

*) Scheik. Onderz. Deel II. p. 291.

Digitized by Google

protein beschrieben und nach C = 75,12 berechnet habe;

$$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{14},$$

genannt werden

$$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{13} + \tfrac{1}{2}\ H^2\ O.$$

Bei solchen Körpern ist es sehr schwer, hinsichtlich des H^2 sicher zu sein.

Fibrin enthält

$$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{13} + H^2\ O.$$

5. Diese Stoffe werden aus Haaren und Horn erhalten, indem man erst mit wenig Essigsäure das Protein fällt, abfiltrirt und dann einen Ueberschuss von Essigsäure zusetzt. Der Unterschied in den zu den beiden Niederschlägen erforderlichen Mengen ist so gross, dass man keine Verunreinigung des einen Stoffes mit dem andern zu fürchten hat. Protein wird überdiess in überschüssiger Essigsäure aufgelöst. Ferner durch Kochen von Fibrin in Wasser, wobei der Schwefel endlich ganz oder grösstentheils aus der organischen Verbindung tritt *). Ob dasselbige, was Vittelin und das, was in serum sanguinis in einer in Wasser löslichen Form gefunden wird, zu 4 oder 5 gehört, wage ich nicht zu entscheiden; dies gehört näher untersucht zu werden.

---

*) Scheik. Onderz. D. II. p. 569.

Digitized by Google

Wird Liebig nun läugnen, dass diese Körper bestehen, weil sie Unterschiede in ihren Eigenschaften zeigen *), so antworte ich, dass er dann nur den Unterschied dieser Eigenschaften zeigen möge für die, auf sehr verschiedene Weise erhaltenen Stoffe aus Haaren und Horn. Aber läugnet er, dass sie gehören zu

$$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{12} + O^2 \quad (C=75{,}12),$$

das ist zu einem Körper, der durch diese Formel versinnlicht werden kann, nah dem Protein verwandt, allein davon verschieden ist; läugnet er, dass mehrere Körper so zusammengesetzt sind, die durch ihre Eigenschaften ebenso verschieden sind als Cellulose von Pflanzenschleim z. B., so liefere er Beweise. Ich habe selbst auf den Schwefelgehalt des Vitellin aufmerksam gemacht **), nach den Versuchen von von Baumhauer, aber ich zögere doch nicht, in dem Vitellin kein Protein, sondern $C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{14}$ oder

$$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{13} + \tfrac{1}{2}\ H^2\ O$$

zu sehen, wenn schon das Vitellin auch Schwefel enthält. Und ebenso enthält Fibrin, nach meinen neueren Untersuchungen $C^{40}\ H^{62}\ N^{10}\ O^{14} = C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{13} + H^2\ O$, $C = 75{,}12$. Dass also der durch carbon. ammon. aus einer salzsäuren Auf-

*) Annal. 1846, Januar p. 130.

**) Phys. Scheik. pag. 328.

Digitized by Google

lösung von Fibrin erhaltene Niederschlag, Schwefel enthält *), was ich auch nirgends geläugnet, beweist allein, dass er kein vollkommen reines Oxy-protein ist, nicht dass dieses nicht darin vorkommt, und ich nenne also diesen Körper noch Oxy-protein, aber füge jetzt noch hinzu, dass es schwefelhaltig ist. Weiter unten komme ich auf diesen Stoff zurück.

Hätte Liebig wohlgethan, so hätte er unsre Kenntniss dieser Körper ausgebreitet — denn „diese Kenntniss" sagte ich Phys. Scheik., pag. 587, „ist noch in ihrer Kindheit." Aber dadurch dass man mit Phrasen dagegen zu Felde zieht, verschwinden sie nicht aus der Schöpfung.

Jedenfalls ist es bemerkenswerth, dass Liebig, der früher immer ausrief: „alles ist eins" und der vom Schwefel nichts hören wollte, nun gerade einen Körper (den Niederschlag von Fibrin aus der salzsauren Auflösung) nicht Oxy-protein heissen lassen will, weil er etwas Schwefel enthält. Jetzt hat er hierin in so weit Recht, als er dasselbe, was von Baumhauer und Tilanus über Vitellin und Horn**) geäussert, wiederholt. Aus ihren analytischen Resultaten könnte es ihm deutlich geworden sein, dass ich bei den früheren Untersu-

*) Liebig in Annal., Januar 1846, S. 130.

**) Scheik. Onderz. Decl. III, p. 287 und 307.

Digitized by Google

chungen dieses Präcipitats aus der salzsauren Auflösung von Fibrin nicht sicher glauben konnte, dass kein Schwefel darin vorkam, sondern dass ich ihn damals nur nicht bestimmt habe.

Was ich von diesem Präcipitat gesagt habe, dass es durch Absorption von Sauerstoff aus der Luft entsteht, muss jetzt verbessert werden, da nun die Zusammensetzung des Fibrins besser bekannt ist als früher. Ob es ebensoviel Schwefel enthält, als Fibrin, wie Liebig sagt*), soll gleichfalls weiter unten untersucht werden.

6. Ist bis jetzt von den pag. genannten Verbindungen unbekannt.

7. Wird erhalten unter dem Einfluss von starkem Ammoniak aus dem Chlorit von Protein. Es ist ebenso wie anhydrisches Protein gefärbt, auch wenn es aus Haaren bereitet ist.

8. Ist farblos und wird entweder durch Kochen von Fibrin, oder Albumin, oder aus der Entzündungskruste**) erhalten. In grosser Menge erhält man es aus Proteinchlorit, das noch feucht, mit sehr schwachem Ammoniak übergossen wird. Es wird dabei aufgelöst; die Flüssigkeit zur Trockne eingedampft, mit Alkohol ausgezogen, lässt diesen

*) Annal. Januar 1846, p. 131.

**) Scheik. Onderz. Deel I. p. 567 u. folgende.

Digitized by Google

Stoff zurück*). Was durch Auskochen aus Fibrin, Albumin oder Entzündungskruste erhalten wird, muss durch Alkohol von einem darin löslichen Stoffe befreit werden. In unlöslicher Form wird es durch Essigsäure aus Horn ausgezogen**) und aus dem Chlorit von Horn vermittelst Ammoniak und Essigsäure bereitet***).

Nach dieser Auseinandersetzung wird es nicht überflüssig sein, über Casein, Albumin und Fibrin das eine oder andere mitzutheilen.

Wenn schon unsere Kenntniss hier langsam voranschreitet, so kommen wir doch etwas weiter.

Casein.

Wenn man Kuhmilch durch Essigsäure und Wärme coagulirt und durchseiht und mit verdünnter Salzsäure auswäscht, um die Phosphaten aufzulösen, so läuft eine Flüssigkeit durch, die mit carbonas ammoniae einen Niederschlag gibt, der einen organischen Stoff eingemengt enthält.

Das auf dem Tuche zurückgebliebene Coagulum fängt beim Auswaschen mit Wasser nach einiger Zeit an, aufgelöst zu werden. Wird es, ehe

---

*) Bulletin 1839, p. 404.

**) Tilanus in Scheik. Onderz. Deel III. p. 307.

***) Tilanus, ibid p. 310.

Digitized by Google

es gallertartig wird, mit vielem Wasser angerührt und so, dass nur sehr wenig Säure noch anhängt, in eine Digestionstemperatur von 35—40° gestellt, so wird das Coagulum in 2 Tagen vollkommen aufgelöst; die Butter schwimmt oben auf und kann abgenommen werden. Die abfiltrirte, vollkommen helle Flüssigkeit gibt mit sehr wenig kohlensauerem Ammoniak einen reichlichen Niederschlag. Nachdem dieser abfiltrirt, erhält man mit Salzsäure einen zweiten Niederschlag, der von dem ersteren verschieden und alle Eigenschaften von hydrochloras proteini*) hat: einem Stoffe, worin ich das jetzt erst in freiem Zustand gefundene Hydrat von Protein schon früher nachgewiesen.

Der erste Niederschlag kann, ausser mit kohlensaurem Ammoniak, auch mit Wasser oder mit überschüssiger Salzsäure entstehen. Ein Ueberschuss von kohlensaurem Ammoniak löst ihn auf und Essigsäure schlägt ihn hieraus wieder nieder.

Der 2te Niederschlag wird in Wasser aufgelöst und muss desshalb mit Alkohol ausgewaschen werden, ebenso wie hydrochloras proteini.

Milch enthält nach diesen Versuchen 3 Stoffe, die, nachdem die Milch coagulirt ist, in verdünn-

*) Bulletin 1839, p. 21.

Digitized by Google

ter Salzsäure bei Digestionstemperatur auflöslich sind; der erste ist nicht näher untersucht; der zweite ist wahrscheinlich die Hülle der Milchzellchen. Von Essigsäure und Wärme braucht dies nicht unauflöslich gemacht zu werden, denn es war unlöslich und enthielt die Butter.

Der 3. Stoff ist in der Milch aufgelöst vorhanden und kann durch sehr verdünnte Säuren und Wärme coagulirt, aber wieder aufgelöst werden.

Der durch die Salzsäure hervorgebrachte Niederschlag ist getrocknet durchscheinend; derjenige, der durch kohlensaures Ammoniak entsteht, weiss pulverförmig; der erste enthält Salzsäure*).

Das durch carbonas ammoniae präcipitirte Casein ist von einem ähnlichen, aus Fibrin und Hühnereiweiss erhaltenen Körper, verschieden. Fibrin aus Ochsenblut, frisch mit Salzsäure übergossen, wird augenblicklich gallertartig und darnach aufgelöst. Carbonas ammoniae erzeugt darin einen reichlichen Niederschlag, der in einem Ueberschuss von carbonas ammoniae auflöslich ist. — Wasser schlägt ihn nicht nieder, dessbalb ist er von dem Stoffe der Milch verschieden. Nachdem das Präcipitat abfiltrirt ist, gibt Salzsäure darin keinen Niederschlag.

*) Die Abscheidung der Butter nach dem Buttern besteht darin, dass die Butter aus den Zellchen tritt; vom Rahm, darin, dass die Zellchen nach der Oberfläche aufsteigen.

Digitized by Google

Fibrin ist also von den 2 Stoffen, die in der (durch Essigsäure) coagulirten Milch vorhanden sind, verschieden.

Fibrin, das einige Zeit in Alkohol aufbewahrt war, wurde in gleich verdünnter Salzsäure bei Digestionstemperatur nicht aufgelöst. Alkohol verändert also Fibrin.

Hühnereiweiss wird ebenfalls in verdünnter Salzsäure nicht aufgelöst. Wird ein Stückchen Schweinsmagen zugesetzt, so werden Eiweissstückchen, die 8 Tage bei 35 — 40° in der Digestionstemperatur unaufgelöst geblieben waren, in 48 Stunden in derselben Flüssigkeit aufgelöst. — Wasser bringt hierin keinen Niederschlag hervor, auch nicht starke Salzsäure; carbonas ammoniae gibt einen reichlichen Niederschlag. — Auch hier ist desshalb der Stoff, der in Casein eingemengt ist, zugegen.

So wie Casein bis jetzt analysirt, muss es dreifacher Art sein. Von Fibrin und Albumin ist es noch nicht nachgewiesen, dass es Gemenge sind.

Dumas behauptet*), dass die Butter in den Zellchen eingeschlossen ist. Er stützt sich auf folgenden Versuch. Milch mit Aether geschüttelt, ertheilt letzterem keine Butter; wird die Milch

*) Comptes Rendus, 29 Sept. 1845 p. 717.

Digitized by Google

zuerst mit Essigsäure gekocht, so kann Aether alle Butter ausziehen und die Milch, die sich abscheidet, ist nicht mehr weiss. Wer diese Versuche wiederholt, wird dies nicht bestätigt finden; Aether mit Milch geschüttelt, nimmt eine grosse Menge Butter daraus auf; dies beweisst indessen nichts gegen die Anwesenheit der Butter in den Zellchen, wie dies schon Henle *) mitgetheilt hat.

Löst man in Milch Kochsalz bis zur Sättigung auf, so kann man ein helles Serum abfiltriren, in dem der aufgelöste Kässtoff, der Milchzucker und die Salze vorhanden sind. Die Milchkügelchen bleiben auf dem Filtrum. Nach langem Auswaschen mit Kochsalzlösung fand Dumas stets noch une matière caséeuse associée au beurre de ces globules et conséquemment insoluble dans l'eau salée **).

Bei Wiederholung des Versuchs mit Kochsalz fand ich die Sache folgendermaassen. Man mischt Milch mit Kochsalz im Ueberschuss und filtrirt. Es läuft eine helle Flüssigkeit durch. Man spült mit einer gesättigten Kochsalzlösung die auf dem Filtrum gebliebenen Milchkügelchen ab.

---

*) Allgemeine Anatomie, S. 943.

**) Nach Dumas soll das Casein nun auch 16,5—16,6 N% enthalten, l. p. 716. Ich habe es nicht nöthig gehalten diesen Versuch zu wiederholen, er ist ebenso als der des Fibrin einem Fehler zuzuschreiben.

Digitized by Google

Salzsäure bringt in der hellen Flüssigkeit eine Trübung hervor. Filtrirt man und erwärmt alsdann, so präcipitirt eine neue reichliche Menge. Es sind also 3 proteinartige Stoffe in der Milch: einer, der auf dem Filtrum bleibt, zwei, die durch dasselbe gehen. Den dritten habe ich jedoch nicht immer gefunden, nämlich: bei der Wiederholung des Versuchs habe ich durch Erwärmen kein Präcipitat erhalten können. Die von dem Rahm vollkommen hell abfiltrirte Flüssigkeit wurde durch Salzsäure präcipitirt. Wasserhell abfiltrirt wurde sie beim Erwärmen nicht trüb, wenigstens unbedeutend.

Das schneeweisse Präcipitat aus Salzsäure wurde in carbonas ammoniae und Wasser nicht vollkommen aufgelöst; auf einem Filtrum gesammelt, erhielt man indessen zu wenig, um es zu untersuchen. Dieses war von grauer Farbe.

Setzte man ein wenig Alkohol zu der hellen mehr oder weniger gefärbten Flüssigkeit (die sehr schlecht durch das Filter lief), so entstand ein vollkommen weisses Präcipitat. Eine reichliche Menge Alkohol konnte danach zugesetzt werden, ehe sich der Niederschlag vermehrte, allein dann wurde auch sehr viel abgeschieden.

Das alte Casein besteht also aus mehren Stoffen. Prof. Schlossberger, der über einige dieser Thatsachen einen vorläufigen Bericht in den Annalen der Chemie und Pharmacie, April 1846 S. 92

Digitized by Google

gegeben, ist noch mit der weiteren Untersuchung dieser Stoffe beschäftigt.

Albumin.

Albumin bedarf, eben so wie Casein, einer näheren Untersuchung. Niemand hat bis heute getrachtet, es in ungleichartige Bestandtheile zu scheiden und doch ist es möglich, dass es diese enthält.

Was den Schwefelgehalt anbetrifft, so schrieb mir Liebig in dem mehrmals genannten Brief, dass meine Bestimmungen ganz ungenau sind. Man hat 6mal (sechsmal schrieb er nochmals) mehr in Giessen gefunden, als ich davon angegeben hatte, „All meine Schwefelbestimmungen aller organischen Stoffe, die ich untersucht hatte, wären falsch."

Ich will bei dieser Gelegenheit erinnern, was ich früher hierin gethan und was ich von dem Schwefel früher gesagt habe.

Zuerst habe ich die Methode befolgt die organischen Stoffe und den Schwefel mit Salpetersäure zu oxydiren und Chlorbarium zuzusetzen. Dass hierbei der in den Stoffen enthaltene Schwefel oxydirt werden kann, ging deutlich hervor, aber es war eine Frage, ob aller Schwefel auf diese Weise wohl oxydirt werden konnte, eine Frage, die seit den

Digitized by Google

Untersuchungen des Taurins von Redtenbacher nicht gleichgültig war.

Ich fand dann auf die Weise*) Schwefel in Eiweiss von Serum in 100 Theilen:
1,00 — 0,69 — 0,78 — 0,74 — 0,72 — 0,82, Mengen, die verschieden waren, je nachdem Albumin mit kaltem oder warmem Wasser ausgezogen war.

Schwefel in Eiweiss von Hühnereiern:
0,75 — 0,66 — 0,59 — 0,49 — 0,43 — 0,42, wiederum verschieden, je nachdem kaltes oder warmes Wasser angewandt war.

Ich bestimmte die Schwefelsäure der Sulfaten, die in Eiweiss vorkommen, dadurch, dass ich das Eiweiss mit Salzsäure auszog und diese Auflösung mit Chlorbarium niederschlug und zog diese ab, während ich die kleinste Menge Schwefel in der Formel in Rechnung brachte, die hierfür im Ausland bekannt geworden ist. Endlich schloss ich an dem genannten Orte in 1838 mit den Worten: „Dieser Schwefelgehalt, — in Mittel 0,46, den ich bei dem der Analyse unterworfenen Albumin in Rechnung brachte — ist jedoch nicht derjenige, der in den Eiern im Eiweiss vorkommt. Es ist unter der Behandlung ein Theil davon ausgeschieden worden, und es ist also nicht aller Schwefel, der auf diese Weise bestimmt

*) Natuur en Scheikundig Archief. 1838, p. 87.

Digitized by Google

wird. Das Eiweiss reagirt nämlich durch Soda alkalisch; kocht man Eier auf gewöhnliche Weise, so scheidet man sulfuret. sodii ab. Silber wird in uncoagulirtem Eiweiss nicht schwarz, in gekochtem Eiweiss wohl. Das weiss Jeder, der Eier mit silbernen Löffelchen gegessen hat.“ So schrieb ich in 1838.

Es ist also bewiesen, dass ich in meiner Formel nichts anderes aufgenommen habe, als die Menge Schwefel, die mit Eiweiss, nach dem Coaguliren, nach dem Ausziehen mit warmem Wasser, nach Abzug der Schwefelsäure der Sulfaten, zurückblieb. Es war fürwahr ein Irrthum, aber ein Irrthum, worin ich damals mit Jedem verkehrte. Niemand verstand damals gut die Bedeutung des Schwefels in diesen Körpern; ich trachtete seine Menge auf ein Minimum zu bringen und verbrannte die Stoffe also mit Kupferoxyd.

Nimmt man nun mein Maximum an, so muss Liebig 4,5% in Eiweiss nachweisen. Nimmt man mein Minimum, so kommen 2,52% S auf seine Rechnung. „Sechsmal grösser muss er sein.“

Die Erfahrung wird lehren, wessen Bestimmungen der Wahrheit näher kommen.

Ich darf inzwischen nicht versäumen anzumerken, dass die Zersetzung mit Salpetersäure den Schwefelgehalt etwas zu niedrig angibt; die reichlichere Menge Salpetersäure, die dazu ge-

Digitized by Google

braucht wird, hält ein wenig von dem gebildeten schwefelsauren Baryt aufgelöst. Ich bekenne also, dass meine Schwefelquantitäten etwas zu klein sind. Es fehlt uns eine gute Methode für alle solche äusserst kleine Mengen von Schwefel. Redtenbacher erhielt Unterschiede bei den Schwefelbestimmungen des Taurins, die fast so gross sind, als der ganze Schwefelgehalt dieser Körper: nämlich 0,8%.

Die Verbrennung mit nitrum und carbonas potassae gibt die Quantität grösser an und ich erkenne gerne den Vorzug dieser Methode, obgleich sie noch verbessert werden kann und verbessert werden muss. 1,316 Eiweiss von Schaafblut, mit kaltem Wasser ausgezogen und bei 130° getrocknet, gab 0,102 sulfas barytae, oder 1,07% S. In meinen alten Versuchen war 1,00 das Maximum, 0,69 das Minimum.

1,141 Eiweiss von Eiern, mit kaltem Wasser gewaschen, gab mit nitrum und carbonas potassae verbrannt, 0,105 sulfas barytae = 1,27% S; meine alten Versuche hatten 0,75 und 0,66 für mit kaltem Wasser ausgewaschenem Eiweiss gegeben, was deutlich einen grossen Unterschied gibt, der viel zu gross ist, um nicht die ganze Aufmerksamkeit darauf zu richten.

Setzt man voraus, dass die Verbrennung mit nitrum und carbonas potassae, wobei die Auflösung

Digitized by Google

nur schwach sauer zu sein braucht, eine grössere Menge sulfas barytae gibt, als die Zersetzung mit Salpetersäure, wobeimehr sulfas baryt. aufgelöst bleiben kann, so ist damit dieser Unterschied ebensowenig wie der Unterschied in meinen früheren Versuchen erklärt.

Dies hat Anlass zu einer neuen Untersuchung des Eiweissstoffes gegeben, woraus hervorgegangen, dass er, so wie er in den Eiern vorkommt und durch Alkohol niedergeschlagen wird, entweder ein zusammengesetzter Stoff sein muss, aus wenigstens 2 schwefelhaltigen Stoffen bestehend, oder eine sehr grosse Menge Sulfaten enthalten muss.

Das, durch Coagulation erhaltene Eiweis, ist, nach unsern bis jetzt angestellten Analysen, zum Theil Protein, das durch die Einwirkung des kohlensauren Natrons (aus dem Serum oder der Eiflüssigkeit) auf Protein - Schwefelverbindungen gebildet ist. Bei kleinen Unterschieden in dem Alkaligehalt ist die Menge des gebildeten Proteins, verschieden sowie der Schwefel, der sulfuretum sodii und hyposulfis sodae bildet. Eine constante Menge Schwefel findet man also nicht in coagulirtem Eiweiss und der Schwefel ist theils Schwefel aus zersetztem Eiweiss, theils aus dem hypusulfis sodae, theils aus dem gebildeten sulfis oder sulfas.

Die ganze Eiweissgeschichte muss also wieder-

Digitized by Google

holt werden, zumal da wir nun wissen, dass Eiweiss zum Theil aus Protein besteht. Die darüber begonnenen Untersuchungen sind noch nicht weit genug vorangeschritten um darüber einen Bericht zu geben, aber ich kann doch schon hinzufügen, dass der Stoff aus Eiweiss, der mit Kupferoxyd verbindbar ist, nicht mehr als 1,3% S., nach dem Verbrennen mit nitrum und carbonas potassae, liefert. Auf folgende Weise wurde in 2 verschiedenen Bereitungen solch ein Kupfersalz erhalten.

Eiweiss wurde mit Wasser verdünnt und durch Papier filtrirt. Zu der durchgelaufenen Flüssigkeit wurde neutrales essigsaures Kupfer gesetzt und das erhaltene Präcipitat mit Wasser ausgewaschen, dann das Salz bei 130° getrocknet. Das dunkelgrüne Salz wurde mit nitrum und carbonas potassae verbrannt, in verdünnter Salpetersäure aufgelöst und mit Chlorbarium niedergeschlagen.

1. 1,908 gab nach der Verbrennung 0,019 unlöslichen Rückstand, Kupferoxyd u. s. w.

1,897 gab 0,187 schwefelsauren Baryt.

2,492 derselben Bereitung gab 0,200 schwefelsauren Baryt.

2. 1,936 der 2ten Bereitung gab 0,066 Kupferoxyd u. s. w.

1,376 gab 0,133 schwefelsauren Baryt.

Dies giebt also für Schwefel, der in 100 Thei-

Digitized by Google

len des organischen Stoffes mit Kupferoxyd verbunden ist:

I		II	Im Mittel:
1,38	1,13	1,38	1,30

Es ist nun kein Grund vorhanden, etwas anders anzunehmen, als dass das Eiweiss, oder der Stoff, der mit Kupferoxyd eine Verbindung eingeht, 1,3% S. enthält. Da nun auf gleiche Weise mit nitrum verbranntes Eiweiss, das Schwefel beim Coaguliren verloren hatte, eben so viel gegeben hatte, so verdient es näher untersucht zu werden, welchem Stoffe die grössere Menge Schwefel in dem coagulirten Eiweiss wohl zuzuschreiben seyn kann. Es war bewiesen, dass sie unter diesen Umständen nicht mit Kupferoxyd verbunden werden konnte.

Ich kann gegenwärtig hier nicht mehr hinzusetzen, aber glaube Grund zu haben, dasjenige was wir jetzt Albumin nennen, für einen Körper, der 1,3% Schwefel enthält, zu halten. Während also Liebig 2,52 oder 4,5 % Schwefel angibt in Eiweiss gefunden zu haben, — ich nehme meine Minima und Maxima — behaupte ich dass Eiweiss nur 1,3% S. enthält, allein dass von dem weiteren Schwefel, der in dem Weissen des Eies und in serum sanguinis vorkommt, nähere Rechenschaft gegeben werden muss. Hierüber sind jetzt hier Untersuchungen unternommen, worüber

Digitized by Google

später Bericht erstattet werden wird. Auf das Mangelhafte meiner Schwefelbestimmungen in 1838 habe ich damals selbst aufmerksam gemacht und jeder Unpartheiische, der gegen meine Schwefelbestimmungen auftrat, sollte sich die ursprüngliche Abhandlung angeschafft haben, damit er gesehen, was ich selbst davon gesagt. Allein erst jetzt habe ich deutlich eingesehen, dass wir in gekochtem Eiweiss theils Protein mit sulfuretum sodii und hyposulfis sodae, die ausgewaschen werden können haben; theils auch acid. hyposulfurosum, sulfurosum oder sulfuricum mit dem Protein verbunden zurücklassen können, theils unverändertes Eiweiss, oder vielleicht einen oder mehrere schwefelhaltigen Stoffe, die mit Eiweiss coagulirt, indessen durch acetas cupri nicht niedergeschlagen werden.

Bestimmt nun Liebig den Schwefel von allem zusammen, so thut er — wenn er auch viel mehr erhält — nichts Besseres, als was ich vor 8 Jahren gethan habe. Das wird dann nicht heissen dürfen die Wissenschaft ausbreiten.

Also ist vermuthlich auch Eiweiss, ebenso wie Kässtoff, ein zusammengesetzter Körper und wird dieses bestätigt, so verfällt wiederum die Identität von thierischem Eiweiss und Pflanzeneiweiss, wovon Liebig kühn weg behauptet hat, dass beide, selbst im Schwefelgehalt vollkommen iden-

Digitized by Google

tisch wären*), ohne jemals hierüber Versuche geliefert zu haben und ohne sie je liefern zu können. In serum sanguinis sind mehrere schwefelhaltige Stoffe, als in Eiweiss; bei dem Coaguliren des Serums wird Protein gebildet und eine gewisse, wandelbare Menge Schwefel, als ac. hyposulfurosum, freier Schwefel u. s. w. verbunden oder vermengt mit Protein zurückgelassen.

Was wir also jetzt wissen ist, dass in dem mit Kupferoxyd verbindbaren Bestandtheil der Hühnereier 1,3% S. vorkommt. Mehr wissen wir nicht. Das Eiweiss von serum sanguinis muss die weissen Blutkörperchen, Producte des Globulins, vielleicht auch Casein einschliessen.

Ich wiederhole also, dass unsre Kenntnisse dieser Körper langsam fortschreiten, aber dass wir bis heute Liebig nicht die geringste Kenntniss derselben verdanken.

Dadurch dass wir wissen, dass Protein aus Eiweiss und anderen Stoffen entsteht, unter dem Einfluss eines schwachen Alkali's und einer bestimmten Temperatur, wird ein neues Feld der Untersuchung eröffnet, über den Einfluss, welchen die Temperatur der warmblütigen Thiere auf den Alkaligehalt ihres Bluts und die Bildung von Haaren, Horn und andern sehr schwefelreichen Proteinver-

*) Siehe p. . .

Digitized by Google

bindungen ausüben. Verlässt der Schwefel zum Theil den Albumin oder Fibrin bildenden Stoff, beim Menschen bei 37,° S unter dem Einfluss des Alkali's des Blutserums, so wird fortdauernd Protein in dem Blut gemacht, so viel Alkali vorhanden ist.

Ich hoffe auf diesen Punkt später zurückzukommen.

Fibrin.

Bei meinen ersten Versuchen über Fibrin habe ich einen niedrigeren Kohlenstoffgehalt gefunden, als bei meinen letzten. Ich schreibe diese Versuche hier ab; sie sind mitgetheilt in dem Bulletin, 1838 p. 107.

C = 76,437

C	53,40	53,37	53,26	53,48	52,98
H	6,83	6,84	6,95		
N	15,46	15,47	15,72		

Ich verwarf jedoch diese Resultate nach dem Ergebniss einer anderen Analyse:*)

C 54,46

H 6,90.

Letztere glaubte ich für die wahre Zusammensetzung des Fibrins halten zu dürfen, weil ich, durch den Zusatz von Bleioxyd zu dem Kupferoxyd die Verbrennung des phosphor- und schwe-

*) Bulletin, ibid. p. 108.

Digitized by Google

felhaltigen Stoffes erleichtert hatte, und hielt also Fibrin für 10 (C^{40} H^{60} N^{10} O^{12}) S Ph. (C=75,12).

Hat Liebig niemals Analysen gemacht, die einige Abweichung gaben? Wenn es nöthig ist, werde ich alle, die er gemacht hat, vergleichen; jetzt genügt es mir die der Gerbsäure anzugeben, deren Zusammensetzung er aus dem Bleisalz gefunden und berechnet hat *).

Gerbsäure.

	gefunden		berechnet	
C	20,541	56,78	21,09	58,84
H	1,110	3,08	0,85	2,62
O	14,519	40,14	13,81	38,54
Ph O	63,830		64,15	

Findet ein Anderer Abweichungen, die viel kleiner sind, so wird er als schlechter Arbeiter gebrandmarkt; Liebig selbst erlaubt sich mehr als 2% Fehler im Kohlenstoffgehalt.

Als ich, Ende vorigen Jahres, mit meinem werthen Freund Prof. Schlossberger einige Elementaranalysen ausführte, verbrannten wir auch kalkweisses Fibrin und erhielten wir meine älteren Zahlen, nämlich:

Asche 1,11%

0,629 — 6 = 0,623 gaben 1,2035 CO^2 und 0,3885 H^2O

0,663 — 6 = 0,657 gaben

*) Annalen der Chemie und Pharmac. Bd. 26, S. 130.

Digitized by Google

55 CC Stickstoff vor dem Versuch bei 13,°25 und 747,7 mm.
139 CC Stickstoff nach dem Versuch bei 10,°5 und 749,4 mm.

C = 76,437	C = 75,12
C 53,54	52,66
H 6,93	6,93
N 15,51	15,51.

Es schien also in dem Stoffe, der in der letzten Analyse*) pag. angewandt wurde, oder in der Analyse selbst eine Ursache des zu grossen Kohlenstoffgehalts bestanden zu haben.

Eine erneuerte, spätere Analyse, hat gegeben:
0,366 gaben 0,003 Asche
0,504 — 5 = 0,499 gaben 0,958 CO^2 und 0,309 H^2O

C 52,50
H 6,88.

Ich hatte also Unrecht, meine 5 früheren Analysen gegen die eine, spätere, zu verwerfen und bin erfreut, den Irrthum jetzt verbessert zu sehen.

Hiermit musste also Fibrin aus der Reihe der nur proteinhaltigen Körper ausfallen, und zu denen der Oxy-proteine eingereiht werden. Dumas und Cahours**) fanden weniger Kohlenstoff, als in

*) Schlossberger hat sie schon in den Annalen der Chemie und Pharmacie, April 1846, S. 95 mitgetheilt.

**) Annalen der Chem. et de Phys., Tom. VI. pag. 404.

Digitized by Google

Albumin, aber mehr Stickstoff; das erstere ist also richtig; das letztere unrichtig; sie fanden: C = 75.

C	52,8	52,5	52,7	52,7	52,7
H	7,0	7,0	7,0	7,0	6,9
N	16,5	16,5	16,6	16,6	16,5.

Scherer's Analysen*) von Fibrin sind also in dem Kohlenstoff unrichtig; sie gaben: C = 76,437.

C	54,45	55,00	54,98
H	7,07	7,22	6,87
N	15,76	15,82	15,91.

Dass damit der Charakter des Fibrins, als der Proteinreihe angehörend, nicht verfallen ist, spricht von selbst; aber es tritt doch als ein eigener Körper auf.

Zur genaueren Kenntniss desselben war eine Wiederholung, der Schwefelbestimmung, ebenso wie beim Albumin, nothwendig. Ich will dabei erst erinnern, was ich früher gefunden. In dem Zustande, wie ich früher Fibrin der Elementaranalyse unterworfen habe, das ist mit warmem Wasser ausgezogen, gab es nur 0,34% S. Mit kaltem Wasser behandelt 0,63% S. Siehe hier meine Versuche:

Fibrin mit kaltem Wasser ausgezogen gab, mit Salpetersäure zersetzt 0,63% S.

Mit warmem Wasser und Alkohol ausgezogen,

*) Annalen 1841.

Digitized by Google

auf dieselbe Weise zersetzt 0,34 — 0,37, mit warmem Wasser, nicht mit Alkohol ausgezogen 0,50% *).

Dem zur Folge brachte ich 0,36 in Rechnung.

Durch Verbrennen mit nitrum und carbonas potassae wurde jetzt aus Fibrin, das mit kaltem Wasser ausgewaschen und bei 130° getrocknet war, erhalten:

0,686 Fibrin aus Ochsenblut gab 0,048 schwefels. Baryt,

1,952 von einer zweiten Bereitung von Fibrin aus Ochsenblut gaben 0,158 schwefelsauren Baryt, oder in 100 Theilen

0,96 1,12

Auch hier wurde durch Verbrennen mit Salpeter mehr erhalten, als durch Salpetersäure. Ich gebe also zu, den Schwefelgehalt auch beim Fibrin zu niedrig angegeben zu haben. Ich hatte allerdings früher auch 0,63 % und 0,50 % gefunden, aber doch die kleinste Menge in Rechnung gebracht und jedenfalls bei der Zersetzung mit Salpetersäure zu wenig gefunden. Diese Methode muss also verworfen werden. Es war ein Irrthum, eine Methode zu befolgen, bei welcher ein kleiner Verlust von so grossem Einfluss ist. Aber waren nicht die erfahrensten Chemiker in demselben Irrthum be-

*) Nat. en Scheik. Archief, 1838, p. 93.

Digitized by Google

fangen? Würde nicht jeder rechtschaffene Mann auf die Fehler der Methode hinweisen und ist es falsch zu nennen, wenn man nach der Art einer allgemeinen für gut erkannten Methode, eine etwas zu geringe Menge findet? Alsdann sind fast alle Wasserstoffbestimmungen bei organischen Analysen falsch, denn man findet meistens immer mehr als der Stoff selbst gibt.

Aus der Natur der Sache kann man durch Verbrennen mit nitrum und carbonas potassae den Schwefel nicht ganz genau besimmen. Redtenbacher erhielt, als Maximum und Minimum 25,99 und 25,20 S aus Taurin, das ist also ein Unterschied von 0,79 %, oder beinahe eben so viel als in den, in Rede stehenden Stoffen vorkommt*). Ich werde dies nicht falsch nennen, sondern halte im Gegentheil Redtenbacher für einen ausgezeichneten Arbeiter und Jeder stimmt damit mit mir überein.

Es war jedoch auch hier ein Irrthum von mir, in meinen früheren Versuchen, ebenso als bei Albumin die geringste Menge Schwefel, die ich gefunden hatte, nicht nur anzugeben, denn ich habe sie alle mitgetheilt, so verschieden sie auch waren, sondern sie in Rechnung zu bringen.

---

*) Annalen der Chemie und Pharmac., Febr. 1846, S. 172.

Digitized by Google

Nachdem ich dies über Fibrin mitgetheilt habe, ist noch die Frage zu erörtern, welchen Platz wir diesem Stoff in der Proteinreihe zuerkennen müssen. Nach C = 75,12 berechnet, kann man ihm jetzt keinen andern Ausdruck, hinsichtlich C, H, N, O, beilegen, als:

	At.	berechnet.
C	40	52,88
H	62	6,84
N	10	15,60
O	14	24,68.

Die Quantität Schwefel und Phosphor, die in den der Analyse unterworfenem Fibrin vorkommt, gleicht die kleine Differenz in C mit dem gefundenen aus. Die Zusammensetzung desselben, wie es der Analyse, vermuthlich in normalem Zustand, unterworfen worden, ist C = 75,12:

	gefunden
C	52,66
H	6,93
N	15,51
O	23,53
S	1,04
Ph	0,33.

Die früher von mir gegebene Formel für Fibrin muss also verbessert werden. Auf welche Weise Ph. darin vorkommt, lasse ich dahingestellt sein. Ich werde ebenso wenig trachten müssen Rechen-

Digitized by Google

schaft von der Stellung, die der Schwefel in dem Fibrin einnimmt, zu geben, weil ich keinen Beweis dafür anführen kann. Allein da der Schwefel, bei guter Behandlung des Fibrins in Kali, ganz ausgeschlossen wird, ebenso wie bei Albumin, und nichtsdestoweniger aus der Lauge eine Gruppe von C H N O fällbar ist, die sich auf die Formel $C^{40} H^{60} N^{10} O^{12}$ zurückführen lässt, so muss der Schwefel theilweise die Stelle des Sauerstoffs einnehmen. Als Beispiel — aber auch als nichts anderes — theile ich dies Thema mit:

$$7 (C^{40} H^{62} N^{10} O^{14}) + 3 (C^{40} H^{60} N^{10} O^{12} S).$$

Eine ähnliche Stellung kann der Schwefel in Albumin haben. Dergleichen Beispiele habe ich von Horn, Fischbein und Haar gegeben*).

Ich hoffe nicht, dass Jemand dafür halte, dass ich glauben sollte, eine derartige Formel bewiesen zu haben; ich würde dann selbst fragen müssen, wo ich denn diesen Beweis geliefert hätte. Ich schrieb an dem genannten Orte: „unsre Kenntniss dieser Körper ist noch in ihrer Kindheit.“ Man verbessere sie nur; ich werde dafür erkenntlich sein. Es wird dann der Stoff sein, der das letzte Glied der Formel vorstellt, der Protein bei Behandlung mit Kali gibt; der durch das erste Glied aus-

*) Phys. Scheik p. 587.

Digitized by Google

gedrückte Stoff wird vielleicht in Auflösung gehalten und ist nicht durch Essigsäure, sondern durch Chlor präcipitirbar.

Eiweiss, dessen grösserer Schwefelgehalt gleichfalls eine Reduction der Formel nothwendig macht, ist möglicherweise aus 2 anderen Gruppen zusammengesetzt, wovon ich später Bericht erstatten zu können hoffe.

Die Bildung von Fibrin aus Albumin und anderen Körpern, die $C^{40}\,H^{60}\,N^{10}\,O^{12}$ enthalten, geht also unter dem Einfluss von Sauerstoff vor sich. Und hiermit mag es ebenfalls für bewiesen angesehen werden, dass es kein Pflanzenfibrin ist; dass die von Liebig angenommene Uebereinstimmung zwischen thierischem Fibrin und coagulirtem Pflanzeneiweiss (von ihm Pflanzenfibrin genannt: ein Gemenge von eiweissartigen Körpern und Cellulose und allem, was noch in Wasser und Alkohol aus Weizenmehl unauflöslich ist) nicht existirt. Es lässt sich doch in den Pflanzen, bei denen alles auf eine Desoxydation hinzielt, wenigstens in den Samen, kein Hydrat von Protoxyprotein denken.

Gleichviel welchen Namen man diesem Körper beilegen will: er enthält mehr O als das Hydrat von Protein.

Wir sahen weiter oben pag. 41, dass Liebig

Digitized by Google

kühn weg behauptet hat, dass der Schwefelgehalt derselbe ist in Fibrin und in seinem Pflanzenfibrin, oder diesem Gemenge von Cellulose und einem unbekannten eiweissartigen Stoffe, den wir gewohnt sind coagulirtes Pflanzeneiweiss zu nennen. Die Wissenschaft hat auch hiervon nie die Beweise erhalten und wird sie niemals erhalten, weil Liebig sie nicht liefern kann. Da kein Pflanzenfibrin besteht, kann auch keine Uebereinstimmung im Schwefelgehalt zwischen dem, was nicht ist und Fibrin aus Blut, existiren.

So sind dann Pflanzencasein und Pflanzenfibrin verfallen; von der Uebereinstimmung zwischen Pflanzenalbumin und thierischem Eiweiss, auch von Liebig kühn weg behauptet, erwarten wir immer noch den Beweis, obschon diese Uebereinstimmung schon einige Jahre von Jedem abgeschrieben wird, und, wie dies aus p. hervorgeht, nicht mehr abgeschrieben werden darf.

Nach den Mitgetheilten ist es erklärt, was wir Scheik. Onderz. Deel I. p. 550 über die Veränderung des Fibrins beim Kochen in Wasser, und beim Auflösen von Fibrin in Salzsäure und Präcipitation mit carbonas ammoniae, gesagt haben; all diese in Wasser unauflöslichen Körper haben einen Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Stickstoffgehalt, der mit dem von Fibrin übereinstimmt:

Digitized by Google

C = 75,12

	Fibrin	Gekocht, unlöslich in Wasser*)	In $Cl^2 H^2$ aufgelöst und mit carbon. ammoniae präcipitirt **).
C	52,66	52,70	52,69
H	6,93	6,90	6,88
N	15,51	15,63	15,85.

Was beim Kochen in Wasser gelöst wird, ist theils Hydrat von Tri-oxy-protein***), theils ein anderer, in Alkohol löslicher Stoff, worüber ich später das eine oder das andere mittheilen werde.

Der Schwefelgehalt des aus Fibrin erhaltenen, in Salzsäure aufgelösten und mit carbonas ammoniae niedergeschlagenen Stoffes, den Liebig ebenso gross angiebt, verdient eine genauere Prüfung. Dieser Stoff wurde bereitet, wie in den Scheik. Onderz., Deel I. p. 576 angegeben ist; er wurde bei 130° getrocknet und mit nitrum und carbonas potassae verbrannt. Nach Phosphor wurde nicht gesucht, und ist derselbe also auch nicht bestimmt.

1,476 mit carbonas potassae und nitrum verbrannt, gaben 0,114 sulfas barytae, oder 1,06%

*) Scheik. Onderz. Deel. I, pag. 568.
**) Ibid. p. 478.
***) Ibid. p. 567.

Digitized by Google

Schwefel. Die Quantität Schwefel ist also nicht vermindert und Liebig hat hierin Recht. Ich danke ihm dafür.

Die Zusammensetzung des Niederschlags aus Salzsäure mit kohlens. Ammoniak ist also von der des Fibrins nicht unterschieden, nur vielleicht im Phosphorgehalt, was ich nicht näher untersucht habe. Allein in jedem Falle bestehe ich darauf gegen den Anfall Liebig's*), als ob der durch carbonas ammoniae aus einer salzsauren Auflösung von Fibrin erhaltene Niederschlag kein Oxyprotein wäre, zu behaupten, dass es dies wohl ist, allein Schwefel enthält, ebenso wie ich dies von Vitellin schon vor 2 Jahren, nach Versuchen von von Baumhauer an einem Orte**) mitgetheilt habe, den Liebig absichtlich verschwiegen zu haben scheint.

Liebig hat indessen Recht, wenn er behauptet, dass die Luft keinen Antheil an der Bildung dieses Körpers hat; es ist unverändertes Fibrin, wenigstens ist es in S, C, H und N nicht verändert, und ich danke ihm auch hierfür. Aber nichtsdestoweniger sind die organischen Elemente dieses Körpers ungefähr als $C^{40}\ H^{62}\ N^{10}\ O^{14}$ anzusehen und desshalb C = 76,437 genommen, muss es

*) Annalen, Januar 1846.
**) Phys. Scheik., pag. 328.

Digitized by Google

hauptsächlich Bi-oxy-protein als empirischer Ausdruck heissen; C = 75,12 grösstentheils Hydrat von Prot-oxy-protein $C^{40} H^{60} N^{10} O^{13} + H^2O$. Fibrin hat, was C H N O anbetrifft, keine andere Zusammensetzung und was ich also früher vom Oxy-protein in unauflöslicher Form gesagt habe, ist insoferne auf Fibrin anwendbar, als es grossen Theils daraus zu bestehen scheint; es ist jedenfalls ein Oxydationsprodukt von Albumin, ein Oxydationsprodukt, das in den Lungen bereitet wird; Fibrin unterscheidet sich hierdurch wesentlich von Albumin und alle Bemühungen von Denis und Anderen, das eine in das andere zu verwandeln, scheinen mir auf die Weise, wie man bis heute darnach gestrebt, untauglich dahin zu gelangen. So viel lehren wenigstens diese Zahlen; das Uebrige muss der Zukunft überlassen werden.

Dass der Niederschlag aus Fibrin in salzsaurer Auflösung durch carbonas ammoniae erhalten, keinen phosphorsauren Kalk enthalten müsse, wie Liebig schreibt*), wenn er Oxy-protein genannt werden soll, ist einer derjenigen Einwürfe, womit er beweist, dass er die Person und nicht die Sache selbst im Auge hat. Enthält tartras plumbi keine Weinsteinsäure? Erlaubt es das Bleioxyd nicht, um von mit Bleioxyd verbundener Wein-

*) Annal. Januar 1846, 31S. 3.

Digitized by Google

steinsäure zu sprechen? Ist eine solche Verbindung eines organischen Stoffes mit phosphorsaurem Kalk der organische Stoff nicht mehr? Ist arabisches Gummi kein Gummi, weil eine Spur unorganischer Stoffe darin vorkommt? Ist der im Handel vorkommende Zucker kein Zucker, weil darin etwas Kalk gefunden wird? Derartige Bemerkungen stellt sich Liebig niemals selbst, sondern gebraucht sie immer, um das Werk eines Anderen zu verkleinern.

Ich bin ihm für die Erinnerung an den Schwefelgehalt, den ich früher zu bestimmen versäumte, Dank schuldig; ich habe dadurch gelernt, dass Fibrin unverändert in Salzsäure aufgelöst und durch carbon. ammoniae niedergeschlagen werden kann. Es ist wichtig geworden, die Niederschläge aus Casein, wovon ich pag. gesprochen und von Albumin, das in Salzsäure, mit Unterstützung eines Stückchen Schleimhaut des Magens gelöst, und durch carbon. ammoniae präcipitirt wurde, mit Fibrin zu vergleichen.

Ich muss hier noch auf eine Beimischung, die in Fibrin vorkommen, und worauf man bei der Untersuchung desselben seine Aufmerksamkeit richten muss, aufmerksam machen. Nämlich: wenn man Blut gerinnen lässt und darnach das Fibrin aus dem Blutkuchen auswäscht, ist es unmöglich, alle Zellchen der Blutkörperchen zu entfernen. Farb-

Digitized by Google

stoff wird zur Noth mit Alkohol und Salzsäure, oder Alkohol und Ammoniak ausgezogen; aber nicht die Zellchen der Blutkörperchen. Ein ganz weisses Fibrin ist desshalb noch nicht frei von Globulin. Es ist möglich, dass Bouchardat dieses Globulin (die Zellhäutchen der Blutkörperchen) oder ein Produkt derselben, in Salzsäure unauflöslich beim Auflösen von Fibrin zurückbleiben sah; seine Epidermose kann wenigstens ein Produkt von Globulin gewesen sein*). In vielen Eigenschaften kommt es mit Bi-oxy-protein überein. — Genug, dass ich auf die mögliche Verunreinigung des Fibrin und auf die Nothwendigkeit, das Blut unmittelbar zu schlagen, nachdem es aus dem Thier ausgeflossen, aufmerksam gemacht habe, will man kein Fibrin erhalten, das sehr stark mit Globulin verunreinigt ist.

Nach der richtigeren Kenntniss, die wir jetzt von Fibrin haben, schliesst sich das, was wir von Entzündungshaut und von Fleischfaser wissen, leicht an.

Früher theilte ich über Endzündungshaut mit**), dass sie durch Kochen verändert wird, indem $^1/_7$ in einen löslichen Stoff, der zum Theil Hydrat von Tri-oxy-protein ist, und $^6/_7$ unaufgelöst bleiben,

*) Scheik. Onderz., Deel I, p. 577.
**) Ibid. p. 560.

Digitized by Google

die in Eigenschaften und Zusammensetzung mit Fibrin übereinstimmen. Diese Veränderung wird in ¼ Stunde bewirkt; Fibrin gibt bei langem Kochen dieselben Producte, allein in einem anderen Verhältniss. Speckhaut ist desshalb kein Fibrin, sondern enthält die Stoffe des Fibrins.

Indem ich von den, an dem genannten Orte angegebenen analytischen Resultaten ausgehe, glaube ich, dass man Speckhaut als eine Verbindung von Prot-oxy-protein und Tri-oxy-protein ansehen kann:

Von Baumhauer	(C = 75,12)
C 52,10	52,23
H 6,93	7,04
N 15,51	
O 25,46	

Schwefel und Phosphor sind noch nicht bestimmt; sie müssen also untersucht werden. Dieser Körper scheidet sich nun durch Kochen mit Wasser in: $C^{40} H^{60} N^{10} O^{13} + H^2 O$ oder $C^{40} H^{62} N^{10} O^{14}$ und $C^{40} G^{60} N^{10} O^{15} + H^2 O$, (C=75,12) in dem Verhältniss von 6 auf 1 aeq. ungefähr. Jedenfalls sahen wir, dass Entzündungshaut nicht allein Fibrin ist und in keinem Falle für Bi-oxy-protein gehalten werden darf. Bevor wir jedoch über dessen wahre Natur ein Urtheil fällen, ist es nöthig sie näher zu studieren und andere Scheidungsmittel für ihre Bestandtheile aufzufinden.

Digitized by Google

Ich kann noch einen Charakter beifügen, wodurch es deutlich wird, dass Fibrin kein Bi-oxyprotein ist, das heisst dass es verschieden von dem Stoffe, der aus Fischbein, Horn und Haaren erhalten wird, ist und sich in der Zusammensezzung dem letztern nähert; nämlich, wenn man durch eine Auflösung von Fibrin in Ammoniak Chlor leitet, so erhält man $C^{40} H^{60} N^{10} O^{12} + Cl^2 O^3$ und leitet man durch eine Auflösung von Bi-oxy-protein Chlor, so erhält man einen ganz anderen Körper, $C^{40} H^{60} N^8 O^{17} + Cl^2 O^3$, den Niemand mit dem vorigen verwechseln kann. Fibrin kann also enthalten $C^{40} H^{60} N^{10} O^{13} + H^2 O$, nicht $C^{40} H^{60} N^{10} O^{14}$ *). Ich habe auf diese Eigenschaft hin, weder das in Wasser lang gekochte Fibrin, noch das Präcipitat, das aus der salzsäuren Auflösung mit carbonas ammoniae erhalten wird, untersucht. Wir wissen also einstweilen nicht mit Sicherheit, ob es $C^{40} H^{60} N^{10} O^{13} + H^2 O$, oder $C^{40} H^{60} N^{10} O^{14}$ ist.

Muskelsubstanz und Stoff der Primitivfasern.

Wir sahen früher bei Fleischfasern **), dass Adriani aus in verdünnter Kalilauge aufgelöstem

---

*) Vergleiche Bulletin, 1839, p. 401 und Scheik. Onderz. Deel I. p. 172, Deel II. p. 400, Deel III, pag. 309.

**) Phys. Scheik. p. 660.

Digitized by Google

Fleisch, mit Essigsäure einen Niederschlag erhalten hat, der die Zusammensetzung von Bi-oxyprotein hatte, dasselbe erhielt er durch Auflösen von Fleisch in Essigsäure und Präcipitiren mit carbonas ammoniae. Es folgen hier die Resultate seiner Versuche, nachdem die Stoffe mit Wasser, Alkohol und Aether ausgezogen waren. Ich schicke den Versuch andern voraus, die mit blossem Fleisch von Adriani angestellt wurden und die gleichfalls pag. 661 d. Phys. Scheik. mitgetheilt sind.

Muskelfleisch einer Kuh bei 130° getrocknet.
Aschgehalt 0,5%

1. 0,736—3=0,733 gaben 1,414 CO^2 u. 0,477 H^2O
2. 0,335—1=0,334 „ 0,645 CO^2 „ 0-220 „ „
0,567 — 2 = 0,565 gaben

122 CC Stickstoff vor dem Versuch bei 6° und 766,4 mm.
197 CC Stickstoff nach dem Versuch bei 5°,75 und 761,6 mm.

		I.	II.
C = 76,437	C	53,34	52,92
	H	7,23	7,30
	N	16,31	
	O,S	23,12	

Rindfleisch wurde in verdünnter Kalilauge in der Wärme aufgelöst und mit Essigsäure niedergeschlagen, nachdem das Fleisch zuvor mit Was-

Digitized by Google

ser ausgeknetet und darnach mit Alkohol ausgezogen worden war. Bei 130° getrocknet *)

0,193 gaben 0,001 Asche.

0,331—1=0,330 gaben 0,648 CO^2 und 0,203 H^2O

0,664—3=0,651 gaben

128 CC Stickstoff vor dem Versuch bei 4° und 756,2 mm.

215,5 CC Stickstoff nach dem Versuch bei 6°, 75 und 758,5 mm.

C = 76,437	C	53,83
	H	7,11
	N	15,38
	O	23,68

Rindfleisch mit kaltem Wasser ausgeknetet, in Essigsäure aufgelöst, filtrirt, mit carbon. ammoniac präcipitirt, ausgewaschen und mit Alkohol ausgekocht.

0,460 gaben 0,001 Asche

0,438—1=0,437 gaben 0,852 CO^2 und 0,281 H^2O

0,644 gaben

125 CC Stickstoff vor dem Versuch bei 16° und 758,9 mm.

210 CC Stickstoff nach dem Versuch bei 16° und 758,3 mm.

---

*) Auf Schwefel wurde dieser Körper damals nicht untersucht. Die Auflösung wurde erst durch eine Lauge von $^1/_{40}$ bewirkt. Siehe Phys. Scheik.

Digitized by Google

C = 76,437	C	53,91
	H	7,15
	N	15,24
	O,S	23,70

Die Versuche, die die Natur des aus einer Auflösung von Fleisch in Kalilauge mit Essigsäure erhaltenen Niederschlags betreffen, wurden gegenwärtig nochmals wiederholt. Hierzu wurde denn Rindfleisch und Kalbfleisch soviel als möglich von den nicht muskulösen Theilen befreit, fein geschnitten und mit warmem Wasser ausgewaschen und geknetet, so lange bis das Fleisch vollkommen weiss war, in Kalilauge bei ungefähr 60° aufgelöst, der Luft ausgesetzt, filtrirt und mit Essigsäure präcipitirt, das Präcipitat mit Wasser gewaschen und mit Alkohol und Aether ausgekocht und bei 130° getrocknet.

Rindfleisch-protein, 0,322 gaben 0,003 Asche.

I. 0,711 — 7 = 0,704 gaben 1,418 CO^2 und 0,441 H^2O.

II. 0,541 — 5 = 0,736 gaben 1,067 CO^2 und 0,349 H^2O.

		I.	II.
C = 76,437	C	55,69	55,04
	H	7,01	7,23.

Kalbfleisch-Protein, 0,611 gaben 0,005 Asche.

Digitized by Google

0,511—4 = 0,507 gaben 1,017 CO^2 und 0,321 H^2O.

C = 76,437 C 55,46
H 7,05.

Hier finden wir vollkommen die Zusammensetzung des Proteins wieder, so wie ich sie ursprünglich angegeben und jetzt nach C=75,12 berechnet habe.

Es kann jedoch unter diesem Niederschlag ein wenig elastisches Gewebe vorkommen, allein auf das Resultat der Analyse kann dies keinen Einfluss haben.

Der Unterschied in den Versuchen von Adriani liegt in 1 aeq. Wasser. Und also schliesse ich jetzt die analytischen Resultate dieser Untersuchung mit demselben Körper, der der Mittelpunkt ist, um welchen Liebig's Feder sich bewegt hat, und den er so gerne die chemische Welt verlassen sähe mit C^{40} H^{60} N^{10} O^{12} (C=75,12); den Körper, den ich früher Protein genannt habe und den ich noch Protein nenne, indem ich jetzt anhydrisch davor setze; einem Körper, der weder durch Nagen an dem Werk eines anderen, noch durch Abgründe die Schöpfung verlässt, wozu keine Macht der Welt im Stand ist dies unwahr zu machen; einem Körper indessen, den wir noch sehr unvollkommen kennen, weil er zu den am meisten complexen gehört und dessen Kenntniss

Digitized by Google

darum nach der von allen anderen erst gewisse Vollkommenheit erreichen wird. Es war schwierig, der Beziehung der Essigsäure zu Alkohol sicheren wissenschaftlichen Werth zu zuerkennen; noch spricht man von einem acidum chlor-aceticum, wodurch das festgestellte wieder umgestossen werden muss; aber wenn man über die eiweissartigen Körper von einem Andern jetzt gründliche chemische Kenntnisse verlangt und sie selbst nicht liefert, so beweist man, dass man die ersten Regeln der Humanität nicht versteht. Ich spreche selbst mit runden Worten aus: wir wissen über die Constitution dieser Stoffe so viel als nichts, wir wissen nur dies, dass sie einen Stoff als gemeinschaftlichen Grundbestandtheil gemein haben, der Protein genannt ist und wer ihn uns auch kennen gelehrt hat, — diese Kenntniss kann nicht vernichtet werden.

Eigenschaften des Proteins und dessen Verbindungen.

Anhydrisches Protein C^{40} H^{60} N^{10} O^{12}.

Bernsteingelb, oder dunkler, zumal wenn es aus Haar, oder mit starken Alkalien aus anderen proteinhaltigen Körpern bereitet ist.

Die Eigenschaften dieses Stoffes sind in dem Lehrbuche von Berzelius, D. VI. p. 42. so ausführlich angegeben, dass es nicht nöthig ist, noch

Digitized by Google

ein Wort darüber hier hinzuzusetzen. Ich erinnere inzwischen, dass die auf pag. 13 jenes Buches mitgetheilten Verbindungen mit Metallbasen nach dem was ich davon in dem Bulletin 1838, p. 112 angführt habe, verfallen erklärt werden müssen. Die Eigenschaft, dass $C^{34} H^{52} N^{8} O^{14}$, oder Xantho - proteinsäure unter dem Einfluss von Salpetersäure gebildet wird, vereinigt alle die Körper, die Protein, oder die 2 ersten Oxyde desselben enthalten, zu einer Gruppe; sodann, dass es unter dem Einfluss von Salzsäure und Sauerstoff violett und mit prussias pot. et ferri aus einer essigsauren Auflösung niedergeschlagen wird. Es bildet mit starker Schwefelsäure:

$$C^{40} H^{60} N^{10} O^{12} + S O^{3}.$$

Proteinhydrat.

$$C^{40} H^{60} N^{10} O^{12} + H^{2} O.$$

Es hat dieselben Eigenschaften, was die Reactionen verschiedener Stoffe darauf anbetrifft, nur ist es in Ammoniak, Essigsäure, verdünnter Kalilauge u. s. w. löslicher; es verliert bei 130° sein aeq. Wasser nicht, sondern tauscht dasselbe gegen $Cl^{2} O^{3}$ um und bildet also:

$$C^{40} H^{60} N^{10} O^{12} + Cl^{2} O^{3}$$

In aufgelöstem Zustand verbindet es sich mit Salzsäure und Schwefelsäure zu

Digitized by Google

$C^{40} H^{60} N^{10} O^{12} + 2 H^2 O + S O^3$

„ „ „ „ + „ + $Cl^2 H^2$ *)

Ich habe nicht untersucht, ob es mit dem ersten Hydrat von Schwefelsäure

$C^{40} H^{60} N^{10} O^{12} + H^2 O + S O^3$ bildet.

Mit Gerbsäure bildet es eine Verbindung:

$C^{52} H^{74} N^{10} O^{23} = C^{40} H^{60} N^{10} O^{12} + C^{18} H^{14} O^9 + 2 H^2 O.$

Hydrat von Prot-oxy-protein.

$C^{40} H^{60} N^{10} O^{13} + H^2 O.$

Der einzige Körper, von dem wir wissen, dass er diesen Stoff enthält, ist das Fibrin des Bluts; vielleicht auch Vitellin und die Entzündungskruste. Es ist in den Hauptkennzeichen von Protein nicht unterschieden, allein es wird durch seine äusserst leichte Auflöslichkeit in Säuren in dem Fibrin erkannt, wenn es zuvor nicht mit Alkohol in Berührung gewesen ist. Es bildet mit Chlor:

$C^{40} H^{60} N^{10} O^{12} + Cl^2 O^3.$

Bi-oxy-protein.

$C^{40} H^{60} N^{10} O^{14}.$

Scherer fand dasselbe zuerst im Haar. Man erhält es von verschiedenen Eigenschaften, nach der Quelle, aus der es entstanden ist. Van Laer

*) Bulletin 1839, p. 21.

Digitized by Google

beschrieb es ausführlich *), in dem Zustand, wie er es aus Haar bereitet hatte. Van Kerckhoff erhielt es mit denselben Eigenschaften aus Fischbein **), und J. L. Tilanus hat von demselben Stoff die nämlichen Eigenschaften angegeben ***). Aus Haaren und Horn wird es erhalten, wenn Haare oder Horn in Kali aufgelöst werden, darauf erst durch wenig Essigsäure etwas Protein niedergeschlagen, und endlich mit einem Ueberschuss von Essigsäure dieser Stoff präcipitirt wird. Aus Fischbein erhält man es durch concentrirte Essigsäure und Präcipitation mit Ammoniak. Dieser Stoff verhält sich in vielen Eigenschaften wie Proteinhydrat, allein er kann weder in seiner Zusammensetzung, noch in seinen andern Eigenschaften damit verwechselt werden. Ich will hierbei einige Vergleichungen der Eigenschaften, wodurch sie von einander unterschieden werden können, fügen.

Aus einer akalischen Flüssigkeit schlägt etwas Essigsäure Protein nieder, während Oxy-protein aufgelöst bleibt und nur durch einen Ueberschuss von Essigsäure präcipitirt wird. Da Protein von einem Ueberschuss von Essigsäure aufgelöst wird, wenn dasselbe präcipitirt worden wäre, so ist an

*) Scheik. Onderz. Deel I. p. 168.
**) Scheik. Onderz. Deel II. p. 393.
***) Scheik. Onderz. Deel III. p. 299.

Digitized by Google

eine bedeutende Verunreinigung des einen Stoffes mit dem andern nicht zu denken und der Unterschied auch wesentlich.

Protein ist in Wasser unlöslich, der andere Stoff mehr oder weniger auflöslich. In sehr verdünnter Essigsäure ist Protein unlöslich, der andere Stoff auflösbar.

Zu den wichtigsten Unterschieden gehört die Einwirkung von Chlor auf Protein und Bi-oxy-protein. Chlor durch eine Auflösung von Protein geleitet, giebt:

$$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{12} + Cl^2\ O^3,$$

durch eine Auflösung von Bi-oxy-protein geleitet:

$$C^{40}\ H^{60}\ N^8\ O^{17} + Cl^2\ O^3 *).$$

Dieses Unterscheidungskennzeichen ist gewichtig: Fibrin wird dadurch von den Horn-Fischbein- und Haarstoffen leicht unterschieden, ebenso von Eiweiss und Kässtoff, die alle $C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{12} + Cl^2\ O^3$ bilden, während der eigenthümliche Stoff aus Horn, Fischbein, Haar giebt:

$$C^{40}\ H^{60}\ N^8\ O^{17} + Cl^2\ O^3.$$

Wenn also Liebig sagt, „dass wir in letzter Zeit mit so mancherlei Stoffen bereichert worden sind, welche — wenn schon in ihren Eigenschaften höchst verschieden — als Proteinoxyde angesehen

*) Von Laer van Kerkhoffen I, L. Tilanus, in Scheik. Onderz. Deel I, p. 171, Deel II, p. 400, Deel III, p. 309.

Digitized by Google

werden müssen“*), so ist dieser Ausspruch sicher nicht auf diesen Körper anwendbar, dessen Verschiedenheit von Protein und dessen Gleichartigkeit, wenn es auch aus den verschiedensten Quellen entstanden ist, — Horn, Fischbein, Haar — von keinem Unpartheiischen in Zweifel gezogen werden kann.

Tri-oxy-protein.

$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{15} + H^2\ O.$

Van Laer hat es aus Haaren in anhydrischem Zustand erhalten**). Er fand davon dieselbe Eigenschaften als vor dem Hydrat. Einzig war es in Wasser schwerer löslich als jenes. Die Eigenschaften dieses Stoffes aus Chlorit von Fibrin, Albumin, Casein erhalten, habe ich im Bulletin 1839, p. 406 aufgezählt; aus Fibrin und Albumin durch Kochen erhalten in Scheik. Onderz. Deel I. p. 259 und 375. Ich halte es für unnöthig, diese hier zu wiederholen.

Es verdient bemerkt zu werden, dass prussias pot. et ferri diesen Stoff nicht präcipitirt.

In unauflöslichem Zustand erhielt Tilanus

$C^{40}\ H^{60}\ N^{10}\ O^{15} + H^2\ O,$

aus Horn durch Kochen mit Essigsäure***), was

*) Annalen, 1846 p. 130.

**) Scheik, Onderz; Deel I, pag. 161.

***) Scheik. Onderz., Deel III, p. 307.

Digitized by Google

durch prussias pot. et ferri wohl niedergeschlagen wurde.

Wenn nun Liebig sich die Mühe nehmen will, die angeführten Stellen nachzuschlagen, so wird er wohl daran thun, von seinem Ausspruch zurückzukommen, „dass wir in neuerer Zeit mit so vielen Stoffen bereichert worden sind, welche, wenn schon sie in ihren Eigenschaften höchst verschieden, als Proteinoxyde angesehen werden müssen.“ Man hat wenigstens 1. da nach Verschiedenheit in den Eigenschaften gesucht, wo man den Körpern verschiedene Namen beigelegt hat; man hat 2. diejenigen, welche in Eigenschaften und Zusammensetzung übereinstimmten, unter einem Namen begriffen, und wo der Unterschied in Eigenschaften nicht gross war, hat man 3. geglaubt vorerst keinen neuen Namen in die Wissenschaft einführen zu müssen, sondern ihn mit einem derjenigen Namen zu unterscheiden, wodurch die Zusammensetzung so nahe als möglich ausgedrückt wurde. Diese 3 Regeln werde ich befolgen, wer auch etwas dagegen einwenden möge. Liebig allein ist im Stande zu behaupten, dass ich sie in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt habe.

Digitized by Google

Beschluss.

Ich glaube in Obenstehendem gezeigt zu haben:

1. Dass ich den von Liebig in die Welt eingeführten Geist missbillige. Ich warne meine jüngeren Leser davor. Dieser Geist verdirbt das Gute, befördert das Schlechte.

2. Dass ich Recht habe, selbst verpflichtet bin, keine Gerechtigkeit mehr von Liebig anzunehmen. Was immer ich auch in der Wissenschaft leisten mag, ist für ihn nicht geschrieben. Gerne gebe ich ihm die Freiheit, mich in einen Abgrund zu stürzen.

3. Dass ich die Geschichte des Proteins von einigen Fehlern gereinigt, mit einigen neuen Thatsachen bereichert habe, was ich Liebig's Streitsucht schuldig bin.

So hat dann das Schlechte hier seine gute Seite gehabt. Und so schreite ich ruhig in dem Studium der Wissenschaft, die mir von Herzen theuer ist, fort, indem ich mich wenig darum bekümmere, was grobe Eigenliebe an meiner Arbeit verstümmeln wird. Ich werde inzwischen meinen Abscheu gegen Leute verstärken, die nicht verstehen:

Ingenuas dedicisse fideliter artes, emollit mores, nec sinit esse feros.

Digitized by Google

Erwiederung.

an

Herrn N. Laskowski.

In den Annalen der Chemie und Pharmacie Mai 1846 ist endlich erschienen, was sich lange genug erwarten liess. Sie haben Ihren Namen für diesen Aufsatz geliehen und ihn vielleicht zum Theil geschrieben.

Meine erste Erwiederung ist: Lesen Sie bei Graham-Otto, oder in irgend einem andern Lehrbuche der Chemie, was geschieht, wenn Schwefel in Kalilauge aufgelöst wird.

Meine zweite: Lassen Sie das Kleine niemals den Werth des Grossen bestimmen und berechnen Sie nie Formeln nach Bestandtheilen von Compositа, die darin in kleinster Menge vorkommen.

Meine dritte: Nehmen Sie sich vor Ihrem Lehrer in Acht; er gebraucht jetzt Sie, in der Art, wie er früher Andere gebrauchte, um seine Ehr- und Streitsucht zu nähren; er wird Sie später ebenso verhöhnen, wie alle Ihre Vorgänger, die sich nicht immer vor ihm erniedrigen. Jetzt

Digitized by Google

schon scheint es mir zweifelhaft, ob er Ihnen nicht auch nachstellt, da er die Geschichte der Hyposulfiten absichtlich vor Ihnen verborgen gehalten hat; der Ihnen nichts von einer Auflösung von Schwefelkalium gesagt und Sie mit Silber und mit Bismuthoxyd auftreten liess, um Schwefel aus einer alkalischen Lauge zu entfernen, die durch Kochen (?) keineswegs zu entschwefeln war.

Irre ich mich nicht, so hat Ihr Lehrer die glückliche Aussicht, Dumas und Cahours, Scherer, Laskowski und Mulder mit einem Schlag todtschlagen zu können. So schlägt er fort, bis in seinen Augen Niemand mehr, der von Chemie irgend Begriff hat, auf der ganzen Erde übrig geblieben sein wird, als er. — Spiegeln Sie sich an der Vergangenheit; Sehen Sie einmal wie Ihr Lehrer alle Menschen rund um sich zu seinem Zwecke gebraucht und wie er sie — wenn sie ihm keinen Vortheil mehr beibringen — misshandelt. Ihr Loos ist kein anderes. — Oeffnen Sie die Augen, ehe es zu spät ist.

Als ich ihm noch nie widersprochen, gebrauchte er Scherer, um alle meine Resultate zu bestätigen; jetzt, da ich ihm einige wissenschaftliche Bemerkungen gemacht habe, gebraucht er Sie und Andere, um all meine Resultate für falsch erklären zu lassen. „Er befindet sich gegen mich in Noth-

Digitized by Google

wehr, und ich darf mich nicht verwundern, wann er mir das Alles öffentlich sagen würde, was er mir in seinem Brief schrieb". Sie müssen ihm also im Kampfe beistehen.

Bleiben Sie bei Ihrer Meinung, so werde ich Ihnen später antworten; aber ich habe es für meine Pflicht gehalten, Sie, der Sie jung und unerfahren sind und der Sie sich von einem Manne gebrauchen liessen, den Sie nicht kannten, erst warnen zu müssen.

Sie haben der Welt das sonderbare Beispiel geliefert, etwas zu gleicher Zeit zu bestreiten und zu bestätigen. Nein, das hat Ihr Lehrer wenigstens grösstentheils für Sie gethan und Sie haben Ihren Namen dafür geliehen.

Darf ich Ihnen rathen, so geben Sie Ihren Namen für bessere Sachen her.

G. J. Mulder.

Digitized by Google

Berichtigungen.

Seite 33 Zeile 9 von oben lies pag. 32.
„ „ „ 11 „ „ „ „ 26.
„ 57 Anmerkung lies pag. 40.
„ 69 Anmerkung lies pag. 58.
„ 77 Anmerkung lies pag. 71.
„ 104 Zeile 1 von oben lies pag. 72.
„ 108 „ 11 „ „ lies pag. 83.
„ 118 „ 4 „ unten lies pag. 111.
„ 122 „ 12 „ oben lies pag. 111.
„ 137 Anmerkung lies pag. 138.
„ 147 Zeile 10 von unten lies pag. 133.
„ 151 „ 17 „ oben lies pag. 123.

Druckfehler.

Seite 56 Zeile 6 von unten anstatt subacitas lies subacetas.
„ 62 „ 7 „ „ „ carbona lies carbonas.
„ 67 Anmerkung anstatt hypersulfis lies hyposulfis.
„ 76 „ 3 von oben anstatt Nachmals lies Nochmals.
„ 100 „ 9 „ „ „ sadium lies sodium.
„ 113 „ 4 „ unten anstatt Bi-xy-protein lies Bi-oxy-protein.

Bayerische Staatsbibliothek München

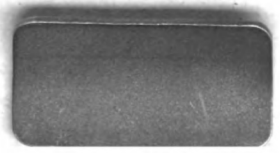
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google